

Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Cláudia Costa Inácio

**Verificação e Validação do
Procedimento de Higienização da
Unidade Alimentar CSM Iberia S.A.;
Implementação da Ferramenta 5S**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia Biológica

Trabalho efetuado sob a orientação da

Professora Doutora Isabel Belo

e da

Doutora Cidália Osório

DECLARAÇÃO

Nome: Cláudia Costa Inácio

Título da dissertação: Verificação e Validação do Procedimento de Higienização da Unidade Alimentar CSM Iberia S.A.; Implementação da Ferramenta 5S

Orientadoras: Dra. Cidália Osório e Professora Isabel Belo

Ano de conclusão: 2015

Mestrado em: Mestrado Integrado em Engenharia Biológica – Tecnologia Química e Alimentar

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE/TRABALHO, APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

AGRADECIMENTOS

Às minhas orientadoras, a Dra. Cidália Osório e a Professora Isabel Belo, pela ajuda e disponibilidade de orientar e corrigir esta dissertação;

À CSM Iberia S.A, em especial à Ana Azevedo, Amélia Amorim, Sílvia Lopes, Graça Sousa, Lúcia Cadilhe, Isabel Ferreira e Sr. Henrique pela forma como me acolheram, pelo apoio, pelos momentos de descontração e pela experiência que me proporcionaram e que me fez crescer tanto a nível pessoal como profissional. Um carinho especial à Juliana Fernandes pela partilha de experiências tanto pessoais como profissionais e, principalmente pela amizade e apoio emocional, e à Ligia Lobo por todos os ensinamentos transmitidos;

À equipa Pico de Regalados e à Associação Grupo Adolescentes de Frossos pelo companheirismo, pelas vivências que tanto alegraram e ajudaram todo o meu percurso académico. O meu muito obrigado;

À Anabela Ferreira, Rita Cunha e Isa Coelho pela grande amizade, pelo amparo em momentos que nada parecia dar certo, pelas ocasiões de pura alegria e diversão que me proporcionaram e pela compreensão do meu estado de espírito nesta última fase;

Aos meus pais e à minha irmã que me apoiaram incondicionalmente ao longo destes cinco anos, por todas as palavras de apoio, de ternura e de compreensão. Obrigada, sem vocês nada disto seria possível!

Aos meus colegas de ano, por todos os jantares de curso, por todos os cortejos e enterros da gata, por todos momentos de discussão (porque também fazem parte) e de grande alegria, o meu muito obrigado. Podia ter passado por tudo isto sem vocês mas não seria a mesma coisa!

Por último, a todas as pessoas que, de uma forma direta ou indireta, contribuíram para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

RESUMO

Ao longo dos tempos, tem-se verificado uma evolução nas técnicas de produção e nos controlos necessários para assegurar a produção de alimentos seguros. O cuidado aplicado na higienização das superfícies de trabalho e na higiene pessoal dos operadores, revelou-se essencial para manter o bem-estar quer dos operadores da unidade alimentar quer do consumidor final. Por isso, surgiu a necessidade de empregar métodos para verificar o cumprimento e a eficácia do plano de higienização da fábrica, de modo a que as superfícies que contactam diretamente com os produtos alimentares não constituam um risco para a segurança dos produtos.

O presente trabalho, realizado na CSM Iberia, em Santo Tirso, teve como objetivo principal a verificação e a validação dos procedimentos de higienização aplicados através do método rápido que se baseia na deteção de ATP por bioluminescência. Associados a este objetivo, também avaliou-se os produtos de higienização de acordo com o tipo de sujidade e de microrganismos que se pretende controlar e a qualidade da água utilizada na dissolução dos mesmos.

Os resultados obtidos revelaram que os procedimentos descritos no plano de higienização atual são eficazes. Em relação à avaliação da higienização das mãos, o método rápido (deteção de ATP) não se mostrou ser o mais apropriado, uma vez que as mãos possuem uma flora característica que pode levar a uma má interpretação dos resultados.

Outro objetivo adicional deste trabalho está relacionado com a implementação da metodologia 5S. Esta proporcionou um ambiente organizado e numa melhor disposição dos utensílios e equipamentos o que permite o fácil acesso e a redução do tempo de procura dos mesmos.

ABSTRACT

Throughout time, there has been an evolution in production techniques and the necessary checks to ensure the production of safe food. The applied care in the hygiene of the surfaces as well as the personal hygiene of the employees was proven to be essential to maintain the well-being of both operators and final consumer. Therefore, the necessity of employing methods to verify the fulfilment and efficiency of plant sanitation plan emerged, in order to guarantee that the surfaces that interact directly with the food products do not pose a risk to the safety of the products.

This work, conducted at CSM Iberia in Santo Tirso, had as main purpose the verification and validation of the sanitation procedures applied by the rapid method which is based on ATP bioluminescence detection. In line with this goal, the sanitation products were also evaluated according to the type of dirt and microorganisms to be controlled and the quality of the water used in the dissolution of these.

The results obtained revealed that the procedures described in the current sanitation plan are efficient. Regarding the evaluation of the hands hygiene, the rapid method (ATP detection) did not prove to be the most appropriate, since the hands present a characteristic flora that can lead to a bad interpretation of the results.

An additional purpose of this work is related with the implementation of the 5S methodology. It provided an organized environment and a better arrangement of the utensils and equipment allowing easy access and reduced search time thereof.

ÍNDICE

Declaração	II
Agradecimentos	III
Resumo	V
Abstract	VII
Índice de Figuras	XI
Índice de Tabelas	XII
Abreviaturas e Siglas	XIII
Introdução	1
Revisão Bibliográfica	5
1. Breve Descrição da Empresa	6
1.1. Características dos Produtos	6
2. Higienização	7
2.1. Aspetos a Considerar no Procedimento de Higienização	10
2.1.1. Tipo de Sujidade	10
2.1.2. Tipo de Superfície	12
2.1.3. Qualidade da Água	13
2.1.4. Métodos de Limpeza	14
2.1.5. Detergentes	16
2.1.5.1. Tipos de Detergentes	17
2.1.6. Desinfetantes	21
2.1.6.1. Tipo de Desinfetantes	22
2.1.7. Combinação de Detergente e Desinfetante	27
2.1.8. Plano de Higienização	28
2.2. Higiene Pessoal	29
2.2.1. Higiene das Mãos	29
2.2.2. Flora Normal da Pele	30
2.2.3. Lavagem das Mãos	30
2.3. Higienização Incorreta	31
2.4. Formação de Biofilme	32
2.5. Doenças de Origem Alimentar	34
2.6. Formação	35
3. Programa de Monitorização Ambiental de Patogénicos (PEM – <i>Pathogen Environmental Monitoring</i>)	35
4. Ferramenta 5S	43
Metodologia	53

1. Recolha de Amostras.....	51
2. Implementação da Ferramenta 5S	52
Resultados e Discussão.....	55
1. Produtos de Higienização	56
2. Qualidade da Água	59
3. Estudo do Tempo de Contacto para o Detergente Dts1	60
4. Validação do Procedimento de Higienização	62
4.1. Padaria	62
4.3 Higiene Pessoal	73
5. Formação.....	78
6. Implementação da Ferramenta 5S	78
Conclusão	85
Bibliografia.....	89
Anexos	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de cores referente ao Sistema de Quatro Zonas (Fonte: Martin).	36
Figura 2: Reação luminescente catalisada pela enzima luciferase (Fonte: Held, 2004).	39
Figura 3: Tina e baçote branco	49
Figura 4: Covetes das Linhas König e Zelaiaeta	49
Figura 5: Equipamento Fatiadora.	50
Figura 6: Máquina de corte (a lâmina encontra-se no interior do equipamento).	50
Figura 7: Mesa de apoio e temperadora.	50
Figura 8: Sistema <i>Lightning</i> MVP e a zaragatoa utilizada para a recolha e análise de amostras.	51
Figura 9: Escala de resultados fornecido pela Biocontrol (Fonte: BioControl System, Inc.).....	52
Figura 10: Medições de ATP obtidas por bioluminescência em duas superfícies de utensílios sujos ao longo do tempo (em minutos).....	60
Figura 11: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização com Dts1, com uma concentração de 3 %, para os tempos de contacto 2, 5, 8 e 10 minutos.	61
Figura 12: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das superfícies dos utensílios utilizados na amassaria.	63
Figura 13: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das superfícies da Linha Zelaiaeta.	65
Figura 14: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das superfícies da Linha König.....	66
Figura 15: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das superfícies do equipamento Fatiadora.	68
Figura 16: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das superfícies do equipamento Formadora.	68
Figura 17: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das superfícies dos utensílios de apoio.	69
Figura 18: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das superfícies da Linha Comas.	71
Figura 19: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das superfícies da Linha Colborne.	71
Figura 20: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das superfícies da Linha Loaf Cake.	72
Figura 21: Medições de ATP obtidas por bioluminescência após a higienização das mãos de seis operadores.	73
Figura 22: Local onde permaneceram os equipamentos e utensílios considerados inúteis.	79
Figura 23: Antes e depois da identificação e remoção de um equipamento sem utilidade.	79
Figura 24: Exemplo de uma delimitação e identificação de um local de arrumação.	80
Figura 25: Exemplo de uma identificação em mau estado que foi substituída por uma nova etiqueta.	80
Figura 26: Demarcação da zona de passagem de operadores.	81
Figura 27: Exemplo de regras de arrumação.....	82
Figura 28: Panfleto referente às quantidades de utensílios de limpeza que devem estar no final da sua utilização.	82
Figura 29: 1- Local para a colocação de baçotes brancos para a massa de reprocessamento; 2- Local de arrumo.....	83

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Diferentes tipos de sujidade orgânica e inorgânica (Adaptado de Noronha, n.d).....	11
Tabela 2: Características dos diferentes tipos de sujidade (Adaptado: Noronha, n.d, Safefood 360º, Inc., 2012).....	12
Tabela 3: Alguns materiais possíveis para elaboração de superfícies (Adaptado de: Noronha, n.d, Safefood 360º, Inc, 2012).....	13
Tabela 4: Relação da natureza da sujidade, do pH da solução de limpeza e os possíveis princípios ativos de desinfetantes adequados (Adaptado de: Faria, 2010)	28
Tabela 5: Algumas causas e consequências associadas à higienização incorreta (Adaptado de: Castro, 2008).....	32
Tabela 6: Lista de detergentes utilizados, o respetivo agente de limpeza e a área de aplicação	56
Tabela 7: Lista de desinfetantes utilizados, o respetivo agente desinfetante e a área de aplicação	58
Tabela 8: Lista de produtos químicos que englobam a ação de detergente e de desinfetante.....	58
Tabela 9: Registo da observação das superfícies da amassaria após a higienização	62
Tabela 10: Registo da observação das superfícies da Linha Zelaleta após a higienização	64
Tabela 11: Registo da observação das superfícies da Linha König após a higienização	64
Tabela 12: Registo da observação das superfícies do equipamento Fatiadora após a higienização	67
Tabela 13: Registo da observação das superfícies do equipamento Formadora após a higienização	67
Tabela 14: Registo da observação das superfícies utilizadas nos utensílios de apoio após a higienização.....	67
Tabela 15: Registo da observação das superfícies da Linha Comas após a higienização	70
Tabela 16: Registo da observação das superfícies da Linha Colborne após a higienização	70
Tabela 17: Registo da observação das superfícies da Linha Loaf Cake após a higienização	72
Tabela 18: Resultados das contagens de microrganismos em superfícies da amassaria realizadas entre fevereiro de 2014 a fevereiro de 2015 (Dados da CSM)	74
Tabela 19: Resultados das contagens de microrganismos em superfícies da Linha König realizadas entre maio de 2014 e julho de 2014 (Dados CSM)	74
Tabela 20: Resultados das contagens de microrganismos em superfícies da Linha Zelaleta realizadas entre maio de 2014 e novembro de 2014 (Dados CSM)	74
Tabela 21: Resultados das contagens de microrganismos em superfícies da Linha de Merendas realizadas entre fevereiro de 2014 e junho de 2014 (Dados CSM)	75
Tabela 22: Resultados das contagens de microrganismos em superfícies da Linha Loaf Cake realizadas entre fevereiro de 2014 e junho de 2015 (Dados da CSM)	75
Tabela 23: Resultados das contagens de microrganismos em superfícies da Linha Colborne realizadas entre fevereiro de 2014 a junho de 2015 (Dados CSM)	76
Tabela 24: Resultados das contagens de microrganismos em superfícies da Linha Comas realizadas entre janeiro e 2014 a junho de 2015 (Dados CSM)	76
Tabela 25: Resultado das contagens dos microrganismos nas mãos dos manipuladores realizadas entre maio de 2014 a abril de 2015 (Dados CSM)	77
Tabela 26: Registo da condutividade do produto Dts1 nos quatro ensaios realizados.....	106

ABREVIATURAS E SIGLAS

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point

FDA – Food and Drug Administration

UFC – Unidade Formadora de Colónia

ATP – Adenosina trifosfato

a_w – Atividade da água

PEM – Pathogen Environmental Monitoring

ppm – Partes por milhão

GMP - Good Manufacturing Practices

Introdução

Ao longo das últimas décadas, devido ao grande desenvolvimento da sociedade, tem-se verificado mudanças consideráveis no modo de vida das populações, principalmente nos hábitos alimentares. Assim, o Homem sentiu a necessidade de afinar as técnicas de produção, conservação, transformação e distribuição dos alimentos o que levou a profundas alterações dos sistemas de produção, no sentido da sua intensificação, e a uma transformação massificada dos alimentos (Castro, 2008).

Paralelamente, as exigências e preocupações dos consumidores e os requisitos legais impostos a este setor exige maior atenção das empresas no que diz respeito à segurança alimentar após o reconhecimento de que os microrganismos podem ser uma das causas do desenvolvimento de doenças, (Faria, 2010). A higiene, atualmente considerada como o meio para obter alimentos seguros e de qualidade, deve ser entendida como um modo de estar e não apenas como um conjunto de obrigações que é necessário cumprir (Castro, 2008).

De acordo com alínea a), do artigo 2º do Regulamento (CE) nº 852/2004, a higiene dos produtos alimentares consiste nas “medidas e condições necessárias para controlar os riscos e assegurar que os géneros alimentícios sejam próprios para o consumo humano tendo em conta a sua utilização”. Logo os operadores são os principais responsáveis por garantir a higiene dos alimentos e assegurar que são nutritivos, seguros e adequados para consumo uma vez que só estes é que podem cumprir as condições impostas para controlar os riscos (Faria, 2010).

De modo a dar resposta às imposições determinadas por este Regulamento, as empresas do setor alimentar têm vindo progressivamente a adotar o sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points* - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo). A sua implementação deve ser sustentada por um conjunto de pré-requisitos que deverá incluir um plano de higienização das instalações, equipamentos e utensílios bem como um programa de higiene pessoal. Estes planos são, sem dúvida, os mais importantes, pois são a base da segurança alimentar.

A higienização na indústria alimentar constitui um elemento decisivo na garantia da segurança alimentar visto ser um conjunto de práticas que devem ser aplicadas ao longo de todo o processo, desde a obtenção de matérias-primas até ao produto final, de modo a evitar perigos indesejáveis na produção de géneros alimentícios (Baptista, *Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar*, 2003).

A par da higienização das instalações, equipamentos e utensílios de apoio à produção, a higiene pessoal é também uma preocupação importante no setor alimentar, no que se refere à redução da frequência de doenças de origem alimentar (Faria, 2010). Este conceito refere-se ao estado geral de limpeza do corpo e da roupa dos operadores que manipulam os alimentos (Baptista & Saraiva, *Higiene Pessoal na Indústria Alimentar*, 2003). No Capítulo VIII do Regulamento (CE) nº 852/2004 qualquer operador que manipule diretamente com os alimentos deve usar vestuário adequado e limpo e, caso, sofra ou seja

portadora de uma doença facilmente transmissível deverá ficar afastado da manipulação dos alimentos por tempo indeterminado.

Embora a higienização de equipamentos, utensílios e instalações como da higiene pessoal ser fundamental na aquisição de produtos alimentares seguros, é, por vezes, relegada para segundo plano, não sendo reconhecida a relação custo-benefício. Os resultados destas operações não são facilmente mensuráveis em relação a benefícios económicos. É, até, vista como uma atividade que leva à perda de produtividade na medida em que alguns procedimentos de higienização implicam a paragem obrigatória da produção (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

No entanto, uma higienização inadequada pode estar na origem de doenças que nas melhores das hipóteses são desagradáveis, nas piores situações, fatais (Codex Alimentarius, 2003). Por outro lado, pode representar um custo elevado ou até mesmo colocar em causa a viabilidade do negócio devido à diminuição da vida útil dos produtos ou à devolução e bloqueio de produtos não conforme. Problemas associados à segurança impossibilitam a realização de novos negócios devido aos maus resultados nas avaliações de auditorias levadas a cabo por potenciais clientes, para além de causar má publicidade à empresa e problemas a nível legal (Castro, 2008). Logo, é essencial que todos os operadores reconheçam a importância dos procedimentos de higienização e que se entendam como uma parte fundamental para obtenção de produtos de boa qualidade do ponto de vista higiénico-sanitário e não como um conjunto de regras impostas sem motivo aparente (Faria, 2010).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA



1. BREVE DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A CSM Iberia S.A opera especialmente no mercado profissional alimentar de bens de grande consumo, como ingredientes para pastelaria e padaria e produtos de panificação e de pastelaria semi-acabados, ultra congelados e prontos a consumir (CSM Bakery Solutions, s.d.).

Líder mundial de produtos de panificação e pastelaria está presente em vários países da Europa, África, América do Norte, América Latina e Ásia. A fábrica de Santo Tirso, situada no distrito do Porto, centra-se na produção de bolos e pão. A Padaria é constituída por seis linhas onde são produzidos diversos tipos de pão, já a Pastelaria é composta por três linhas de produção. Além disso, possuem uma linha exclusiva e sazonal para a produção de bolo-rei.

No início dos anos 90, surgiu uma nova tecnologia para desenvolver produtos pré-cozidos congelados. Este tipo de produção exigiu um investimento elevado uma vez que foi necessário associar ao processo de cozedura tradicional, túneis de fermentação, fornos para produtos pré-cozidos e um armazém que pudesse guardar os produtos a uma temperatura de -20 °C. Surgiu, assim, em 1994 a empresa Panduave, mais conhecida localmente por Crokente. Em 1996, todas as atividades foram vendidas ao Jerónimo Martins em parceria com a Unilever, e, em 2002, a CSM adquiriu todos os direitos da empresa.

Dos vários clientes que esta empresa possui, destaca-se *Burger King*, *Sonae Distribuição*, *Pingo Doce*, *Starbucks*, *Carrefour* e *MacDonald's*.

1.1. CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS

De acordo com a Portaria 52/2015 de 26 de Fevereiro, o pão é um produto obtido a partir da amassadura, fermentação e cozedura, em condições adequadas, das farinhas de trigo, centeio ou milho, puras ou em mistura, de acordo com os tipos legalmente estabelecidos, água potável e fermento ou levedura, sendo ainda possível a utilização de sal e de outros ingredientes tais como aditivos ou auxiliares tecnológicos, nas condições legalmente fixadas.

O fabrico de pão baseia-se na tecnologia de pão pré-cozido congelado. Consiste na massa de pão, cuja cozedura é interrompida antes da conclusão, sendo posteriormente submetida a um processo de congelação, ou seja, depois da divisão, modelação e fermentação, a massa sofre uma pré-cozedura (Ministério da Economia, da Agricultura e do Mar e da Saúde, 2015). A pré-cozedura permite a formação de um miolo rígido e bem formado e uma forma externa bem definida, mas sem a formação de crosta. Depois do armazenamento e antes do consumo, o produto deverá ser novamente cozido para ser

finalizado, isto é, o miolo é reaquecido, a crosta adquire a sua coloração final e o sabor característico.

Devido à sua composição e ao processo de fermentação, o pão e os produtos afins de pão apresentam uma atividade de água que rondam os 0,98 e um pH entre 5 e 6. É importante ter estes dois parâmetros em atenção uma vez que influenciam o crescimento microbiano.

Todos os produtos de pastelaria produzidos pela CSM são considerados prontos a consumir. De acordo com o Regulamento 2073/2005, alínea g, um produto pronto para consumo é um “alimento destinado pelo produtor ou fabricante ao consumo humano direto, sem necessidade de cozedura ou outra transformação, eficazes para eliminar ou reduzir para um nível aceitável os microrganismos perigosos”. O produtor deve decidir se o produto está ou não pronto para ser consumido sem a necessidade de ser submetido a cozedura ou a outra transformação para garantir a sua segurança e o cumprimento dos critérios microbiológicos.

Nos produtos de pastelaria, a atividade da água e o pH são fatores importantes e influenciam o crescimento microbiano nos produtos. Os produtos de pastelaria comercializados pela CSM são classificados como produtos de baixa acidez a não ácidos ($\text{pH} \geq 4.6$) e com valores de atividade de água intermédios a elevados ($a_w \geq 0.6$).

2. HIGIENIZAÇÃO

A higienização na indústria alimentar visa principalmente a preservação da qualidade microbiológica dos alimentos manipulados, auxiliando na obtenção de produtos que, além das qualidades nutricionais e sensoriais, expõem também uma boa higiene e garantem o menor risco para a saúde do consumidor (Castro, 2008).

Diversos investigadores focaram-se no estudo da higiene, de uma maneira geral ou de forma específica na higiene alimentar, pois muitos alimentos podem funcionar como veículos transportadores e provocadores de doenças (Ferreira, 2008). Por forma a garantir a segurança dos consumidores, a indústria alimentar tem vindo a implementar progressivamente sistemas de gestão de segurança alimentar/ HACCP (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). Estes sistemas têm de ser apoiados pelo cumprimento de um conjunto de pré-requisitos que deverá incluir, entre outros, um plano de higienização das instalações e equipamentos, bem como um plano de higiene pessoal e Boas Práticas de Fabrico, (GMP - *Good Manufacturing Practices*) (Faria, 2010). Este pré-requisito não abrange apenas os aspetos relacionados com a produção do produto mas sim todas as medidas complementares de suporte que colaboram para garantir a segurança alimentar do mesmo (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Independentemente do conjunto a implementar, todos têm em comum o requisito básico de promover um ambiente seguro para a produção de alimentos seguros: higienização. Este conceito engloba um conjunto de práticas que asseguram a eliminação de materiais indesejados como resíduos de alimentos e/ou de produtos químicos, depósitos de minerais nas superfícies e a diminuição do número de microrganismos a níveis que não coloquem em causa a saúde do consumidor (Safefood 360º, Inc, 2012).

O controlo higiénico é fundamental na prevenção de consequências prejudiciais tanto para a saúde humana como para o comércio e o turismo, uma vez que podem gerar perdas económicas e desemprego. Os alimentos deteriorados causam desperdícios e aumento dos custos, afetando de forma adversa o comércio e a confiança do consumidor (Codex Alimentarius, 2006). É por esta razão que as empresas do setor alimentar devem ter procedimentos de higienização de modo a evitar estas consequências. É importante que todos os colaboradores da empresa reconheçam a importância da higienização no processo de fabrico, pois permite (Safefood 360º, Inc, 2012):

- A redução dos riscos associados aos perigos alimentares (intoxicação e contaminação por corpo estranho);
- O cumprimento da legislação local e internacional;
- Informar os consumidores de forma clara e de fácil entendimento através da rotulagem de como devem proteger os alimentos da contaminação, desenvolvimento ou sobrevivência de microrganismos patogénicos, pela correta armazenagem, manipulação e preparação;
- O cumprimento dos requisitos das normas de segurança alimentar;
- A prevenção do aparecimento de pragas;
- Condições seguras tanto para os operadores e visitantes como para os consumidores.

As práticas de higienização elaboradas pela empresa fazem parte do plano de higienização. Este deve contemplar as instalações, equipamentos, utensílios e até a higienização pessoal dos operadores, que contactam direta ou indiretamente com os produtos alimentares.

A higienização compreende a ação de limpeza seguida de uma ação de desinfecção. A limpeza tem como objetivo a separação ou o desprendimento de todo o tipo de sujidade (resíduos alimentares ou outras partículas) acumulada nas superfícies dos utensílios, equipamentos e das instalações. Já a desinfecção consiste na destruição de microrganismos, em especial os patogénicos, que podem contaminar tanto o ambiente da área de processamento como as superfícies, as mãos e os alimentos (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Qualquer procedimento de higienização deve abranger algumas etapas, sendo que algumas podem ser facultativas:

- Preparação: antes de iniciar a higienização de qualquer espaço ou equipamento é necessário deixá-los aptos de modo a simplificar as operações e torná-los mais seguros para os operadores. Assim, sempre que se justificar, deve-se desligar os equipamentos da eletricidade e proceder à sua desmontagem para facilitar o acesso a pontos críticos (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003);

- Pré-lavagem ou limpeza a seco: consiste em remover os resíduos maiores que sejam passíveis de remoção manual (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). Esta etapa é normalmente omissa no momento da higienização o que pode causar diversos problemas como a sujidade atuar como uma barreira de proteção das bactérias da ação do desinfetante e a possível recontaminação da superfície após a higienização devido à permanência de sujidade (SafeFood 360º, Inc, 2012). A utilização de água nesta etapa não é aconselhada pois aumenta o consumo de água, provoca problemas de obstrução nos canos e dispersa a sujidade e bactérias para áreas adjacentes (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). Para a concretização desta etapa normalmente são utilizadas escovas, vassouras, mopas ou aspiradores;

- Lavagem: compromete o humedecimento das superfícies e a aplicação do detergente. A reação dos agentes ativos dos detergentes com os constituintes da sujidade vai promover a sua remoção e impedir que estas voltem a depositar-se sobre as superfícies no decurso da limpeza (Faria, 2010). A eficiência desta operação depende de quatro fatores: tempo de contacto, concentração, temperatura e rutura física da sujidade, pelo que deverão ser respeitadas as indicações dos fornecedores dos produtos. Esta etapa é importante na eliminação de resíduos nas superfícies. Além disso, também permite eliminar uma parte dos microrganismos que eventualmente estejam presentes sobre os resíduos de alimentos (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003);

- Enxaguamento: após a limpeza deve-se proceder à remoção da sujidade libertada e dos resíduos químicos dos produtos de higienização. Para isso realiza-se o enxaguamento com água limpa. Um enxaguamento ineficaz pode resultar num perigo químico uma vez que pode contaminar os produtos com os resíduos químicos provenientes dos detergentes. Sempre que for necessário verificar se o enxaguamento foi devidamente realizado deve-se analisar o pH (exemplo: utilização de tiras de pH) dado que os detergentes são substâncias ácidas ou alcalinas. Depois desta operação poderá ser necessário a desinfecção. O enxaguamento prepara as superfícies limpas para a desinfecção, pois é necessário remover todo o detergente e sujidade para que o desinfetante atue eficazmente (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003);

- Desinfecção: dependendo das necessidades inerentes à natureza do produto e aos perigos associados é necessário proceder à desinfecção. Nesta etapa aplica-se o desinfetante ou agente físico, como por exemplo o calor, que tem como objetivo a destruição ou inativação dos microrganismos (Faria, 2010);

- Enxaguamento (facultativo): o segundo enxaguamento depende das características do desinfetante. Existem alguns que dispensam esta etapa mas há outros que requerem enxaguamento para remover os possíveis resíduos de desinfetante (Faria, 2010);
- Secagem: para finalizar o processo de higienização, efetua-se a secagem das superfícies. Esta fase tem como finalidade remover o excesso de água que pode favorecer o crescimento de microrganismos (Faria, 2010). A secagem pode ser feita recorrendo a papel descartável, pano seco ou deixando o utensílio a secar naturalmente num local apropriado.

É importante entender que a higienização deve ser uma sequência de passos lógica. Por exemplo, realizar a desinfecção sem efetuar as etapas anteriores não previne o desenvolvimento microbiológico. A presença de matéria orgânica reduz drasticamente a eficácia do desinfetante pois atua como uma barreira (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). É por isso importante que antes da desinfecção seja feita a limpeza da superfície.

Para a realização das etapas de limpeza e desinfecção é necessário ter um produto de higienização adequado às características do processo produtivo. Para isso é fundamental ter em conta o tipo de produto produzido, o tipo de sujidade e o tipo de superfície (Faria, 2010).

2.1. ASPETOS A CONSIDERAR NO PROCEDIMENTO DE HIGIENIZAÇÃO

Na elaboração de um plano de higienização de uma unidade alimentar é preciso ter em consideração alguns parâmetros como:

2.1.1. TIPO DE SUJIDADE

O conhecimento do tipo de sujidade é um fator importante na seleção do detergente para remover toda a sujidade que possa estar presente na superfície (Noronha, n.d.).

A sujidade é geralmente definida como um aglomerado de partículas heterogêneas indesejadas que se encontram nas superfícies dos equipamentos, utensílios e instalações. Pode variar consoante a origem, natureza e composição química (Faria, 2010). Em relação à origem, a sujidade divide-se em três categorias: animal, vegetal e mineral. A gordura e o sebo são um exemplo de sujidade de origem animal. Na sujidade de origem vegetal destaca-se o óleo e a gordura vegetal. Por último, a sujidade de origem mineral resulta principalmente das incrustações calcárias e da ferrugem (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). Quanto à natureza e composição química (Tabela 1), a sujidade também se divide em três grupos: orgânica, inorgânica e mista.

TABELA 1: DIFERENTES TIPOS DE SUJIDADE ORGÂNICA E INORGÂNICA (ADAPTADO DE NORONHA, N.D)

Natureza	Tipo de sujidade	Exemplos
Inorgânicas	Resíduos de água dura	Cálcio e magnésio
	Resíduos metálicos	Ferrugem e outros óxidos
	Resíduos alcalinos	Película formada pelo enxaguamento ineficaz após a utilização de um detergente alcalino
Orgânicas	Resíduos de alimentos	Restos de alimentos: gordura animal, óleos vegetais, proteína, hidratos de carbono
	Resíduos de petróleo	Óleos lubrificantes, gorduras e outros lubrificantes
	Resíduos que não contêm petróleo	Gordura animal e óleos vegetais

A sujidade de natureza inorgânica é constituída sobretudo por incrustações calcárias resultante dos sais que contribuem para a dureza da água, pela oxidação de metais (ferrugem), por resíduos alcalinos e também pelos minerais que fazem parte da constituição de vários alimentos.

Por outro lado, a sujidade de natureza orgânica é composta por substâncias nas quais se destacam as gorduras, os óleos, as proteínas, os açúcares e outro tipo de secreções constituídas por material orgânico. Os microrganismos também fazem parte desta categoria (Ferreira, 2008; Correia L. M., 2009).

Em muitas situações a sujidade incorpora quer material inorgânico quer orgânico sendo assim classificada como sujidade mista. Este tipo de sujidade é o mais comum a ser encontrado nas várias superfícies, o que representa um desafio de limpeza (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; Correia L. M., 2009).

A Tabela 2 apresenta algumas características (solubilidade, facilidade de remoção e o que se deve evitar) dos principais tipos de sujidade orgânica e inorgânica numa indústria alimentar.

TABELA 2: CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES TIPOS DE SUJIDADE (ADAPTADO: NORONHA, N.D, SAFEFOOD 360º, INC., 2012)

Sujidade	Solubilidade	Facilidade de remoção	Evitar
Gorduras	Insolúvel em água; Pouco solúvel em soluções ácidas; Solúvel em soluções alcalinas.	Fácil na presença de agentes tensioativos	Polimerização e a oxidação
Proteínas	Pouco solúveis em água; Ligeiramente solúveis em soluções ácidas.	Fácil com soluções alcalinas	Desnaturação (ter atenção à temperatura da solução devido à desnaturação o que torna mais difícil a sua remoção)
Hidratos de carbono	Solúveis em água.	Fácil	Caramelização
Sais minerais	Solubilidade variável em água; Maioria são solúveis em soluções ácidas.	Relativamente fácil	Precipitação

O conhecimento da solubilidade dos vários tipos de sujidade é importante na escolha do tipo de detergente adequado, assim como o conhecimento dos aspetos que podem tornar a limpeza mais difícil (Noronha, n.d.).

2.1.2. TIPO DE SUPERFÍCIE

Pelo Regulamento (CE) nº 852/2004, Capítulo II, alínea f, as superfícies (incluindo as dos equipamentos) das zonas onde os géneros alimentícios são manipulados, principalmente as que entram em contacto direto com os alimentos, devem ser de materiais lisos, laváveis, resistentes à corrosão e não tóxicos. Devem ser mantidas em boas condições e devem poder ser facilmente limpas e, sempre que necessário, desinfetadas.

Na Tabela 3 são referidos alguns dos materiais que podem ser utilizados em superfícies.

TABELA 3: ALGUNS MATERIAIS POSSÍVEIS PARA ELABORAÇÃO DE SUPERFÍCIES (ADAPTADO DE: NORONHA, N.D, SAFEFOOD 360º, INC, 2012)

Material	Caraterísticas	Precauções
Aço inoxidável	Superfície suave, impermeável e fácil de limpar; Resistente à corrosão e à oxidação a altas temperaturas.	É atacado por produtos com cloro, iodo, bromo ou fluor.
Betão	Pode ser atacado por alimentos ácidos e agentes de limpeza.	Pode conter poros; Deve ser resistente a ácidos; Não deve fragmentar.
Borracha e plástico	Não deve ser porosa nem esponja; Não é atacada por detergentes alcalinos; São resistentes aos produtos químicos.	Pode ser atacada por solventes orgânicos e ácidos fortes; Tornam-se frágeis em contacto com o cloro, calor e luz; Podem ser o refúgio para fungos.
Estanho	Pode ser corroído por detergentes ácidos ou alcalinos.	Não deve estar em contacto com os alimentos.
Madeira	Absorve humidade, gorduras e óleos	Não deve ser utilizada no setor alimentar.
Metais	Detergentes ácidos ou à base de cloro promovem o seu enferrujamento.	Devem ser usados na sua limpeza detergentes neutros.
Vidro	Suave e impermeável; Pode ser atacado por detergentes alcalinos fortes.	Deve ser limpo com detergentes alcalinos suaves ou com detergentes neutros.

Dos diferentes materiais mencionados, o mais aconselhado para as superfícies que estão diretamente em contacto com os alimentos é o aço inoxidável. Essa escolha está relacionada com as suas caraterísticas pois é resistente à corrosão, à oxidação a altas temperaturas, e a sua superfície é suave e impermeável o que permite uma fácil higienização. No entanto, este material também apresenta alguns contras. A superfície de aço inoxidável cria uma película protetora de óxido de crómio e a utilização de material abrasivo ou detergente cáustico pode danificá-la definitivamente, o que facilita a corrosão e dificulta a sua higienização (Castro, 2008).

2.1.3. QUALIDADE DA ÁGUA

Outro elemento que se deve ter em consideração no processo de limpeza é a água de dissolução dos produtos de higienização. Esta questão é importante pois a maior parte dos produtos químicos são fornecidos na forma de solução concentrada e necessitam de ser diluídos para ser possível a sua utilização no setor alimentar. Assim, no geral, a água

representa 90 a 95 % da composição das soluções de higienização (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Em relação à composição da água, uma das principais preocupações é a presença de determinadas espécies iónicas em excesso (nomeadamente iões de cálcio e magnésio) que determinam a dureza da água (Correia L. M., 2009). Uma água dura ou muito dura, isto é, com uma grande quantidade de iões de cálcio e magnésio, reduz a eficácia dos detergentes e desinfetantes (Castro, 2008). Além disso apresenta outros inconvenientes importantes:

- Formação de incrustações em equipamentos ou em zonas onde ocorre um aumento da temperatura o que pode comprometer o bom funcionamento do processo (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003);
- As incrustações facilitam a acumulação de microrganismos e, além disso, atuam como uma barreira protetora o que facilita o desenvolvimento e, naturalmente a contaminação do produto que contacta com as incrustações (Castro, 2008; Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003);
- Favorece a deposição de sujidade quando esta é arrastada e precipita em conjunto com as espécies minerais (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003);
- As incrustações também favorecem a corrosão das superfícies (Castro, 2008);
- Aumentos dos custos de manutenção e tempos de paragem para desincrustações (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

2.1.4. MÉTODOS DE LIMPEZA

Existem diversos métodos que podem ser usados para aplicar tanto o detergente como o desinfetante.

A limpeza manual é possivelmente o método mais utilizado na indústria alimentar. As características associadas a este método são muito variáveis uma vez que dependem dos equipamentos, das superfícies e até mesmo do operador que vai realizar a operação (Correia L. M., 2009). Normalmente, é aplicado em pequenas áreas, em equipamentos que não são à prova de água ou que não requerem a sua desmontagem para uma higienização adequada (SafeFood 360º, Inc, 2012).

Esta operação é bastante complexa uma vez que exige muita mão-de-obra e são utilizados diversos utensílios para este tipo de limpeza, onde se destacam, as escovas que devem estar adaptadas à superfície a lavar de modo a não danificar e assim prevenir a corrosão (Castro, 2008); esfregões que não devem ser aplicados em superfícies de contacto direto com os alimentos para não danificar e consequentemente acumular

sujidade. Mangueiras, vassouras e esfregonas são outros exemplos de utensílios que se utilizam na limpeza manual (Correia L. M., 2009).

A espuma ou gel consiste na pulverização de espuma ou gel numa dada superfície do equipamento ou utensílio, deixando atuar durante um determinado período de tempo (Noronha, n.d.). Grandes áreas, como pisos, paredes, mesas e equipamentos são projetados para a limpeza em espuma (SafeFood 360º, Inc, 2012). A espuma tem uma característica importante: agarra-se à superfície o que possibilita o aumento do tempo de contacto do detergente, impedindo a secagem rápida e o escoamento do mesmo (Bio Protective Services Southeast). Este método é bastante interessante pois permite uma redução da ação mecânica e naturalmente no custo de mão-de-obra (Noronha, n.d.).

A imersão é adequada para a lavagem de pequenas peças do equipamento que são mergulhadas numa solução de detergente. Este método permite a extensão do tempo de contacto do detergente (pode variar entre alguns minutos a horas), com consequente diminuição da ação mecânica. Geralmente a temperatura da água é elevada variando entre os 60 °C e os 80 °C (Faria, 2010; Correia L. M., 2009).

A limpeza de alta pressão é usada para aumentar a força mecânica, ajudando na remoção de sujidade acumulada em fendas ou cantos de difícil acesso, em particular paredes, pavimentos e superfícies exteriores de determinados equipamentos (ozonecip project, 2007). Contudo, é necessário ter alguns cuidados uma vez que a pressão utilizada pode danificar os equipamentos e provocar a dispersão da sujidade. Já a limpeza de baixa pressão é adequada para a eliminação de sujidade menos aderente e para superfícies menos resistentes. Neste tipo, a ocorrência de dispersão da sujidade e de danos nas superfícies é mais improvável (Faria, 2010). Tanto na limpeza de alta pressão como na de baixa pressão, os detergentes são utilizados em conjunto com o aumento da temperatura da solução para obter maior eficácia na remoção da sujidade das superfícies a limpar (ozonecip project, 2007).

A limpeza CIP (*Cleaning In Place*) permite a higienização das superfícies internas de alguns equipamentos, sem a necessidade ou na impossibilidade de proceder à desmontagem do equipamento (Correia L. M., 2009). O procedimento envolve a circulação de água e do produto de higienização ao longo da superfície interna dos equipamentos, ou seja, este método concilia a ação química dos agentes de higienização e a ação mecânica exercida pela velocidade e turbulência do fluxo (Faria, 2010).

A programação de um sistema de limpeza CIP inclui sete passos (Correia L. M., 2009; ozonecip project, 2007):

1. Enxaguamento prévio com água que poderá ser reaproveitada no enxaguamento final de um ciclo anterior;
2. Lavagem com o detergente;
3. Enxaguamento com água limpa;
4. Lavagem com o segundo detergente;

5. Enxaguamento c
6. om água limpa;
7. Desinfecção;
8. Enxaguamento final.

Este sistema de higienização apresenta diversas vantagens em relação à limpeza manual onde se destaca a redução da mão-de-obra, a reutilização de água e soluções de limpeza, maior segurança para o operador e a limpeza de pontos de difícil acesso (Ozonecip project, 2007). Também apresenta algumas desvantagens como o custo de implementação e manutenção elevados pois este sistema engloba depósitos, doseadores, bombas, válvulas, conjunto de tubagens e um sistema de monitorização que atua de forma automatizada para que seja realizada uma higienização eficaz (Faria, 2010; Noronha, n.d.). Além disso, a sua eficácia depende do *design*, construção e instalação. Se a instalação não estiver em boas condições, os tempos de limpeza e o risco de contaminação serão mais elevados (Correia L. M., 2009).

2.1.5. DETERGENTES

Os detergentes são definidos como produtos químicos que misturados em água aumentam o seu poder, facilitando a remoção dos resíduos das superfícies (Castro, 2008). Também modificam a capacidade de penetração e remoção da sujidade pela água e impedem a reposição da sujidade. Têm, então, duas propriedades importantes: reduzem a tensão superficial da água e suspendem ou emulsionam a sujidade. Estão disponíveis na forma de pó, líquido, gel ou em espuma (Faria, 2010). Em relação ao modo de ação, os detergentes podem apresentar dois tipos de ação: física e química. A ação física compreende a alteração das propriedades da sujidade alvo:

- Poder molhante: consiste na redução da tensão superficial da água, aumentando a capacidade de contacto da água com a superfície, especialmente em locais mais difíceis como por exemplo, as arestas do pavimento (Bio Protective Services Southeast). Para isso as moléculas presentes na solução de detergente apresentam uma carga diferente em cada extremidade, sendo uma hidrofílica atraindo a água enquanto a outra atrai as gorduras (SafeFood 360º, Inc, 2012);
- Penetração: é a capacidade do detergente infiltrar através dos poros, fissuras ou orifícios que a sujidade possa conter (Bio Protective Services Southeast);
- Emulsão: processo que envolve a quebra de gorduras em pequenas partículas e a suspensão dos mesmos numa solução com detergente (Bio Protective Services Southeast). Para remover a gordura, a solução de detergente tem que embeber a sujidade de modo a que seja possível a sua remoção e torná-la em pequenos glóbulos de gordura para que estes fiquem em suspensão. Esta operação é acelerada a altas temperaturas (SafeFood 360º, Inc, 2012);
- Dispersão: similar à emulsão, no entanto, envolve a quebra de aglomerados de matéria em pequenas partículas. Além disso, não permite a deposição dessas partículas o que facilita a operação de remoção (SafeFood 360º, Inc, 2012);

- Solubilização: está relacionado com a sujidade solúvel em água, ou seja, é uma solução da qual não é possível identificar as partículas de sujidade (SafeFood 360º, Inc, 2012).

Já a ação química consiste na reação química entre os constituintes do detergente e a sujidade de forma a realizar a limpeza (SafeFood 360º, Inc, 2012):

- Hidrólise: envolve a divisão de moléculas em subunidades o que permite a sua solubilização na água. Este processo ocorre rapidamente quando as moléculas são submetidas a pH extremos;
- Saponificação: é um caso particular da ação anterior. Nesta operação ocorre uma reação química entre o princípio ativo do detergente e as moléculas de gorduras formando sabão e glicerol que são ambos solúveis em água;
- Ação quelante: os iões metálicos como o cálcio e o magnésio são insolúveis e podem acumular-se nas superfícies proporcionando a deposição de sujidade. Assim, por formação de quelantes evita-se a deposição de sais minerais e consequentemente a sua remoção das superfícies.

Características do detergente ideal

O detergente ideal deve ter uma ação emulsionante, dispersante, bom poder molhante e de penetração e ser solúvel em água a várias temperaturas (Correia L. M., 2009). Além disso, não deve ser corrosivo para as superfícies dos equipamentos, utensílios e instalações. Deve ser inodoro, biodegradável, não tóxico e não pode provocar irritação para a pele e olhos dos operadores.

Nenhum detergente possui todas estas características e por isso, a maioria dos detergentes comercializados atualmente apresentam uma combinação de agentes ativos que se complementam (Castro, 2008).

2.1.5.1. TIPOS DE DETERGENTES

A composição dos detergentes é bastante variável o que resulta numa vasta gama de produtos (Correia L. M., 2009). Geralmente são divididos em agentes alcalinos, ácidos e tensioativos.

Agentes alcalinos

Os agentes alcalinos são utilizados em larga escala como ingrediente ativo na formulação de muitos dos detergentes usados na indústria alimentar. Apresentam um valor de pH entre 7 a 14 e a sua principal característica prende-se com a capacidade de remover sujidade orgânica, principalmente gorduras e proteínas. Combinando-se com as gorduras, ocorre uma reação de saponificação e de solubilização, possibilitando que as

gorduras sejam arrastadas pela solução de detergente. Por outro lado, na presença de uma solução alcalina, as proteínas sofrem uma alteração de carga elétrica. Assim a proteína adquire carga negativa, o que a torna solúvel na solução alcalina (Correia L. M., 2009). Em função da sua alcalinidade existem:

Agentes altamente alcalinos

São utilizados para a remoção de impurezas incrustadas ou queimadas. Em concentrações altas são extramente corrosivos para vários materiais (Faria, 2010). Por isso no manuseamento deste tipo de detergente é preciso ter medidas de proteção pessoal, pois em contacto com a pele pode provocar queimaduras graves (Castro, 2008). Também possuem a capacidade bactericida devido ao seu pH elevado (Correia L. M., 2009).

A soda cáustica é o mais utilizado no setor alimentar devido à sua eficácia e preço baixo. Este detergente saponifica as gorduras animais e vegetais e simultaneamente desnatura as proteínas (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). Além disso, tem a capacidade de reduzir a dureza da água por precipitação (Faria, 2010);

Agentes moderadamente alcalinos

São eficazes na remoção de gorduras mas não de resíduos minerais. Apresentam um poder de dissolução moderado e normalmente são ligeiramente ou nada corrosivos (Castro, 2008).

Um exemplo deste tipo de detergente é o carbonato de sódio. Está frequentemente na constituição de muitos compostos de limpeza, sendo utilizado em limpeza manual e em sistemas de produção de vapor (Faria, 2010);

Agente alcalinos suaves

Não removem resíduos minerais mas são utilizados na limpeza manual de áreas pouco sujas. Um exemplo destes compostos é o bicarbonado de sódio (Castro, 2008).

Agentes ácidos

Os detergentes ácidos, ao contrário dos alcalinos, são indicados para a remoção de resíduos inorgânicos, frequentes na indústria alimentar, como por exemplo depósitos de minerais (Correia L. M., 2009). Os resíduos inorgânicos também incluem resíduos queimados que se formam nas superfícies quando a temperatura é elevada e depósitos formados pelos detergentes alcalinos (Ferreira, 2008; Correia L. M., 2009).

O mecanismo de ação destes agentes consiste na combinação dos minerais depositados nas superfícies, favorecendo a sua solubilização através da formação de sais. Deste modo os iões ficam em solução, libertando-se da superfície (Correia L. M., 2009).

Os detergentes ácidos abrangem os ácidos orgânicos e inorgânicos. Os ácidos orgânicos (ácido cítrico e o ácido tartárico) apresentam menor poder desincrustante mas são fáceis de incorporar nos detergentes uma vez que não apresentam muitos riscos para o manipulador o que permite a sua utilização na limpeza manual (Correia L. M., 2009). Não são corrosivos e são facilmente removidos com água (Castro, 2008). Os ácidos inorgânicos (ácido sulfúrico e o ácido clorídrico) embora sejam apropriados para a remoção e controlo dos depósitos minerais, podem ser extremamente corrosivos para as superfícies e irritantes para a pele (Castro, 2008). Por isso, a aplicação deste tipo de detergente deve ser realizada por pessoas especializadas e com medidas de segurança adequadas (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). Tal como acontece nos agentes alcalinos, estes também são divididos em função do pH:

Agentes fortemente ácidos

São usados para remover resíduos de minerais e sujidade incrustada nas superfícies de equipamentos de vapor, caldeiras e alguns equipamentos de processamento alimentar (Castro, 2008). No entanto, danificam uma grande parte dos metais e estruturas de aço, são irritantes para a pele e, quando aquecidos, produzem gases tóxicos (Faria, 2010). Um exemplo deste tipo de detergente é o ácido fosfórico;

Agentes moderadamente ácidos

Apresentam um poder de desincrustação menor que os detergentes anteriores. São ligeiramente corrosivos, podem causar reações de sensibilidade (podem atacar a pele e os olhos) e são mais caros que os agentes ácidos fortes (Castro, 2008). O ácido hidroacético é um exemplo deste grupo.

Agentes tensioativos

Provavelmente os agentes tensioativos representam as moléculas mais utilizadas na formulação de detergentes. São responsáveis por várias ações, entre as quais a redução da tensão superficial da água o que permite o aumento da capacidade molhante e de penetração da água e a manutenção da sujidade em suspensão (Correia L. M., 2009). Não são corrosivos nem irritantes e não são afetados pela dureza da água. Muitos dos agentes são estáveis tanto em ambiente ácido como alcalino (Castro, 2008).

Estas propriedades devem-se ao facto de as moléculas dos tensioativos conterem duas partes distintas em relação à natureza química: uma parte é hidrofílica, ou seja, revela afinidade para líquidos polares como é o caso da água e a outra parte, hidrofóbica, tem afinidade por líquidos não polares. A polaridade do grupo hidrofílico determina a classificação deste tipo de agentes (Faria, 2010).

Tensioativos aniónicos

Têm uma ação detergente potente e uma elevada capacidade de formar espuma (Correia L. M., 2009). Podem ser aplicado em todos os tipos de sujidade, contudo, a dureza

da água pode afetar a eficácia da ação. São frequentemente combinados com tensioativos não iónicos para formular detergentes comerciais bastante utilizados como é o caso dos detergentes de lavar a louça (Faria, 2010);

Tensioativos catiónicos

Ao contrário dos tensioativos aniónicos, os catiónicos apresentam uma fraca ação detergente e não são afetados pela dureza da água (Faria, 2010). No entanto, têm boas propriedades bactericidas, o que faz deles mais interessantes enquanto desinfetantes. Este grupo é conhecido por vários compostos entre os quais os compostos de amónio quaternário (Correia L. M., 2009);

Tensioativos não iónicos

Possuem uma ação detergente bastante elevada, sendo minimamente afetados pela dureza da água (Faria, 2010). Podem ser utilizados em conjunto com os tensioativos catiónicos ou aniónicos uma vez que são aplicados em produtos de limpeza que não devem formar espuma, ou até mesmo, atuar como antiespumante (Correia L. M., 2009);

Tensioativos anfotéricos

Não são muito utilizados mas combinam as vantagens dos tensioativos aniónicos e catiónicos (Castro, 2008). A sua carga varia consoante o pH da solução, isto é, se estiverem em condições ácidas então apresentam carga positiva, se estiverem num meio alcalino estão carregados negativamente (Faria, 2010). Exibem uma boa ação detergente e desinfetante e toleram águas duras (Castro, 2008).

Seleção do detergente

Todas as operações de limpeza envolvem diversos elementos importantes entre os quais a seleção do detergente que depende do tipo e da quantidade de sujidade a remover, assim como as suas características ao nível da solubilidade (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; Noronha, n.d.). No entanto, a seleção do detergente adequado implica outros fatores importantes como a autorização de utilização para o uso pretendido, a dureza da água disponível, o tipo de superfícies a limpar, o equipamento utilizado e a acessibilidade das áreas e das superfícies nos procedimentos de limpeza (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Geralmente para uma sujidade do tipo inorgânica é utilizado um detergente ácido enquanto a sujidade orgânica requer um detergente alcalino. Contudo, na maioria das instalações, há uma mistura complexa de resíduos. É por isso que a maioria dos detergentes são misturas de agentes ativos, que incluem uma vasta gama de componentes

alcalinos, ácidos e alguns aditivos (Noronha, n.d.). Para além destas características funcionais, devem ser selecionados os detergentes menos agressivos (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Para qualquer tipo de detergente selecionado, a eficiência da limpeza depende de diversos fatores:

- Tempo de contacto: nenhum detergente atua instantaneamente. É necessário assegurar o tempo adequado para que o detergente penetre e atue na sujidade de modo a desprendê-la da superfície (New York Sea Grant and Cornell Cooperative Extension);
- Temperatura: na generalidade a eficácia dos detergentes aumenta com a temperatura. Porém, alguns têm tendência a degradar-se (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; New York Sea Grant and Cornell Cooperative Extension);
- Concentração: há uma concentração específica para cada detergente que corresponde à máxima eficácia da sua ação química (New York Sea Grant and Cornell Cooperative Extension);
- Rutura física da sujidade: a intensidade da ação mecânica aplicada na limpeza de uma dada superfície depende das características do detergente e do método de limpeza selecionado (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

2.1.6. DESINFETANTES

A desinfeção é um processo que pode ser concretizado através de desinfetantes. Estes são substâncias químicas que têm como principal finalidade a eliminação ou a redução do número de microrganismos viáveis presentes nas superfícies (Faria, 2010).

Os agentes desinfetantes comercializados não são igualmente eficazes sobre os vários microrganismos existentes. A seleção do desinfetante adequado deve ser contextualizada, ou seja, requer um conhecimento sólido e detalhado dos alimentos processados de modo a identificar os microrganismos que provavelmente podem estar presentes nas matérias-primas ou nos produtos processados (Castro, 2008).

Características do desinfetante

Os desinfetantes devem obedecer a alguns requisitos promovendo a sua eficaz utilização (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; Correia L. M., 2009):

- Boa capacidade de transporte e estabilidade do produto concentrado durante o armazenamento;

- Amplo espectro de ação (letal para bactérias gram-positivas e gram-negativas, esporos bacterianos, vírus e fungos);
- Destruição rápida dos microrganismos a baixas concentrações e temperaturas;
- Capacidade de atuar na presença de sujidade orgânica;
- Não danificar os materiais em que contactam;
- Facilidade de aplicação;
- Não exercer influência sobre o sabor ou aroma dos alimentos.

Como é de prever, nenhum desinfetante reúne todas estas características e seja polivalente ao ponto de ser utilizado indiferentemente em qualquer situação. Normalmente, os desinfetantes comercializados apresentam mais do que uma substância ativa na sua formulação o que lhes permite melhorar a sua capacidade de desinfetante e consequentemente aproximar-se das características de um produto ideal (Correia L. M., 2009).

2.1.6.1. TIPO DE DESINFETANTES

Vários compostos são utilizados na formulação de um desinfetante. O modo de ação, bem como outras características, variam de acordo com as propriedades químicas dos compostos. Os desinfetantes atualmente comercializados podem conter os seguintes grupos de compostos:

Compostos halogenados

Caracterizam-se por integrarem na sua constituição elementos do grupo 17 da Tabela Periódica destacando-se o Cloro e o Iodo devido à sua capacidade de desinfeção (Correia L. M., 2009).

Cloro e compostos clorados

Os compostos de cloro são regularmente utilizados na indústria alimentar pois são desinfetantes potentes, com um amplo espectro de ação e baratos (Noronha, n.d.). Atuam sobre as bactérias gram-positivas e gram-negativas, esporos fúngicos e também têm efeito sobre alguns vírus e esporos bacterianos (Castro, 2008). Outra vantagem diz respeito à capacidade de atuarem mesmo na presença de águas duras (Faria, 2010).

A eficácia dos compostos de cloro é afetada pelo pH e temperatura sendo que o cloro é decomposto quando exposto a temperaturas elevadas. A presença de resíduos orgânicos leva à inativação deste tipo de desinfetantes (Faria, 2010). Outra desvantagem está relacionada com a sua ação corrosiva em superfícies de metal, especialmente em soluções concentradas (Noronha, n.d.).

Do grupo de compostos de cloro destacam-se os hipocloritos, em particular o hipoclorito de sódio e o hipoclorito de potássio, habitualmente designados por lixívia (Faria, 2010).

Os compostos de cloro podem ser aplicados nas superfícies através da imersão, aspersão e na limpeza CIP (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003);

Compostos de iodo

Tal como os compostos de cloro, os compostos de iodo apresentam um largo espectro antibacteriano. No entanto, são menos eficazes que os compostos de cloro na inativação de esporos bacterianos.

São mais eficazes a pH baixo ocorrendo uma perda significativa da ação a pH elevado (Castro, 2008). Por isso é recomendado um pH inferior a 4 na preparação de soluções com estes compostos. A temperatura da solução também afeta a sua ação e por isso não deve ultrapassar os 40 °C (Faria, 2010).

Outra vantagem destes compostos está associada ao tempo de contacto. Não é necessário grandes períodos de contacto com a superfície até porque podem ser corrosivos e por isso necessitam de um enxaguamento abundante com água limpa. Não devem ser aplicados em superfícies de alumínio e cobre (Noronha, n.d.; Faria, 2010).

Também apresentam desvantagens: mancham a pele dos operadores e superfícies de plástico, podem gerar sabor e odor nos alimentos, podem formar espuma e normalmente são mais caros que os compostos clorados (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Os compostos de iodo podem ser aplicados em sistemas de limpeza CIP, por imersão, aspersão ou na limpeza manual (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Agentes oxidantes

Os agentes oxidantes são compostos com a capacidade de fornecer iões ou moléculas, sendo esta a forma de adquirirem a sua ação desinfetante. Nestes agentes, o oxigénio assume o papel de substância ativa (Correia L. M., 2009). O peróxido de hidrogénio e o ácido paracético são os elementos mais representativos deste grupo.

Peróxido de hidrogénio

O peróxido de hidrogénio tem uma característica importante que o permite ser utilizado na indústria alimentar: não origina qualquer resíduo preocupante. Na sua decomposição há libertação de oxigénio e o único resíduo que permanece é a água (Correia L. M., 2009). Além desta característica, apresenta um amplo espectro de ação, sendo mais ativo contra bactérias gram-positivas do que contra bactérias gram-negativas. Contudo, tem um inconveniente: a presença de catalases que são muitas vezes produzidas pelos microrganismos podem degradá-lo (Faria, 2010);

Ácido peracético

Comparando com o peróxido de hidrogénio, o ácido peracético tem uma rápida atuação e pode atacar tanto bactérias gram-positivas como gram-negativas. Também atua sobre vírus, fungos e esporos e mostra-se efetivo na remoção de biofilmes (Faria, 2010). É eficaz em solução aquosa ou em fase gasosa e pode ser utilizado a baixas temperaturas uma vez que a altas temperaturas leva a uma decomposição rápida criando vapores (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; Correia L. M., 2009).

A ação deste composto é fortemente influenciada pela presença de sujidade orgânica. Não deve ser aplicado na forma de concentrado em metais brandos devido à sua ação corrosiva e, também, pode provocar irritações e queimaduras ao operador (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). Na forma diluída, o ácido peracético é inofensivo no que se refere à segurança do operador (Faria, 2010).

Normalmente este agente é utilizado na limpeza CIP, por imersão ou aspersão nas superfícies (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Tensioativos

Os tensioativos têm como principal característica, devido à sua estrutura molecular, a redução da tensão superficial de uma solução aquosa frente a outras fases, pelo que exercem uma ação molhante e emulsionante (Faria, 2010). No entanto, alguns dos tensioativos possuem propriedade desinfetantes muito mais relevantes do que propriamente a sua capacidade molhante e emulsionante (Correia L. M., 2009).

Apresentam um efeito inibidor da multiplicação de microrganismos, mesmo em concentrações baixas, e podem formar películas adesivas em determinadas superfícies que são de difícil remoção (Faria, 2010). Possuem uma boa estabilidade a altas temperaturas e a diferentes valores de pH (Correia L. M., 2009). Deste conjunto de desinfetantes destacam-se os amónios quaternários e os tensioativos anfotéricos.

Compostos de amónio quaternário

Estes compostos possuem uma boa capacidade bactericida à exceção das bactérias gram-negativas, bolores e leveduras (Faria, 2010). São eficazes em condições neutras a alcalinas o que limita a sua aplicação em meios ácidos (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Os compostos de amónio quaternário têm uma baixa atividade corrosiva, não são tóxicos, são seguros para a pele do manipulador e detêm a capacidade de permanecer ativos nas superfícies impedindo o crescimento microbiano (Noronha, n.d.). Porém, esta característica é uma desvantagem pois o seu efeito tende a ser longo e por isso é

importante um enxaguamento abundante com água limpa depois da desinfecção (Faria, 2010). São estáveis mesmo na forma diluída e na forma concentrada podem ser armazenados durante longos períodos de tempo sem perda de atividade (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Têm algumas desvantagens associadas como a perda de atividade na presença de águas duras e matéria orgânica; não devem ser usados em conjunto com detergentes ou desinfetantes aniônicos pois levam à inativação dos compostos e podem formar espuma (Castro, 2008; Faria, 2010).

Podem ser aplicado em qualquer tipo de superfície por imersão, aspersão ou manualmente (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003);

Compostos anfotéricos

Estes compostos reúnem as propriedades dos catiónicos e aniônicos, ou seja, quando o pH da solução é superior ao seu ponto isoelétrico têm um comportamento aniônico. Se o pH for inferior ao ponto isoelétrico então têm comportamento catiónico (Correia L. M., 2009). Possuem atividade bactericida e fungicida mas não esporicida. Apresentam baixa ação corrosiva e por isso podem ser aplicado em todo o tipo de material; baixa toxicidade e não são irritantes para a pele. Deixam um resíduo desinfetante incolor e inodoro que pode perdurar durante dias após a sua aplicação.

Tal como os restantes agentes, os compostos anfotéricos também apresentam desvantagens: podem formar espuma, são inativados na presença de matéria orgânica e têm um custo relativamente elevado (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; Faria, 2010).

A sua aplicação é normalmente feita na limpeza CIP mas também pode ser realizada por aspersão, imersão e por limpeza manual (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Aldeídos

Alguns compostos da família dos aldeídos, como é o caso do glutaraldeído e o formaldeído, ocupam uma posição de relevo entre os desinfetantes utilizados no setor alimentar devido à sua clara eficácia mesmo na presença de matéria orgânica (Correia L. M., 2009).

Possuem um largo espectro de ação, pois atuam sobre bactérias, fungos, vírus e esporos. São facilmente removidos das superfícies e biodegradáveis. O seu modo de ação envolve a ligação forte à célula bacteriana inibindo o seu metabolismo e a replicação celular (Faria, 2010).

Do ponto de vista toxicológico, nas concentrações indicadas nos produtos de higienização não constituem um problema para o Homem. Contudo, o formaldeído pode

causar efeitos mutagénicos e o glutaraldeído é tóxico em elevadas concentrações. Podem ser aplicados em todo o tipo de materiais pois não são corrosivos, embora o glutaraldeído possa ser absorvido por materiais porosos. Têm baixa atividade residual e podem ser utilizados em desinfecções gasosas (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; Correia L. M., 2009).

Álcoois

Os álcoois são pouco utilizados na indústria alimentar devido às suas características voláteis. No entanto, são importantes em situações em que seja necessário uma desinfecção rápida e simples, como por exemplo, pontos de difícil acesso nos equipamentos e sondas de medição.

São principalmente utilizados como antissépticos para a pele dos operadores, em formulações desinfetantes e em conjunto com outros compostos, como os compostos de amónio quaternário. Estas formulações possibilitam uma desinfecção em condições de sujidade ligeira e sem o uso de água (Faria, 2010).

As moléculas mais usadas são o etanol, o isopropanol e o n-propanol, que são compostos incolores e solúveis em água (Correia L. M., 2009). O espectro de ação destes compostos cinge nas formas vegetativas de bactérias, fungos e vírus mas não atua sobre esporos (Faria, 2010). O seu modo de ação é rápido e consiste na desnaturação da membrana celular o que leva à perda dos componentes essenciais da célula como os iões, péptidos e aminoácidos.

A sua eficácia está dependente da concentração. Uma solução aquosa tem maior eficácia relativamente à molécula pura, por exemplo, o etanol a 70 % tem um poder superior a soluções com uma concentração mais elevada (Correia L. M., 2009).

Seleção do desinfetante

A seleção de um agente desinfetante depende de vários fatores mas principalmente da flora microbiana existente. Os microrganismos que podem estar presentes nas superfícies não são igualmente sensíveis a um mesmo agente desinfetante (Noronha, n.d.). Na prática, cada empresa deve conhecer os microrganismos que podem estar presentes nas matérias-primas, nos produtos processados na unidade industrial e no nível de eficácia dos desinfetantes nos microrganismos identificados (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Para além destes fatores, há outros que se devem ter em consideração no momento da escolha do agente desinfetante (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; Noronha, n.d.):

- Tipo de superfície a ser desinfetada;

- Nível de sujidade residual;
- Tempo disponível para a desinfeção;
- Método de aplicação;
- Compatibilidade com os agentes de limpeza;
- Dureza da água de enxaguamento;
- Efeito de corrosão do produto nas superfícies a desinfetar;
- Tempo de contacto necessário do produto;
- Tipo de microrganismos potencialmente presentes;
- Odor residual do produto.

A seleção do desinfetante depende da consideração de todos os fatores referidos anteriormente, no entanto, é indispensável a consulta do fabricante de modo a obter informação que esclareça dúvidas em relação às características do produto (Noronha, n.d.).

Como já foi mencionado, antes da desinfeção, todas as superfícies devem ser lavadas adequadamente pois a presença de matéria orgânica compromete a eficácia do desinfetante uma vez que atua como um escudo protetor dos microrganismos, impedindo o contacto direto com o desinfetante. Além disso, a ação dos desinfetantes também é afetada, à semelhança dos detergentes, por vários fatores entre os quais: o tempo de contacto, o pH, a temperatura que não pode ser elevada devido à volatilidade dos agentes, a concentração que não deve ser superior à indicada pelo fabricante pois além de não obter melhores resultados, podem causar danos graves nas superfícies (Castro, 2008; Faria, 2010). A dureza da água também afeta a eficácia dos desinfetantes, principalmente dos que contêm como agente ativo compostos de amónio quaternário (Noronha, n.d.).

2.1.7. COMBINAÇÃO DE DETERGENTE E DESINFETANTE

A junção da limpeza e da desinfeção num só produto, ou seja, a conjugação de duas operações numa só fase, não só facilita o procedimento de higienização como permite reduzir o tempo e os gastos despendidos para a sua realização. A possibilidade de combinar a limpeza e a desinfeção tem por base dois princípios:

- Uma grande parte dos resíduos produzidos durante o processamento dos alimentos não adere fortemente às superfícies, pelo que podem ser facilmente removidos através do enxaguamento com água;
- Normalmente só estão presentes microrganismos saprófitos (microrganismos sem clorofila) nas superfícies. Geralmente são inofensivos para a saúde humana.

Logo é importante a realização de um pré-enxaguamento eficaz para que a sujidade presente nas superfícies seja removida de modo a não interferir ou até mesmo inativar a ação do detergente e desinfetante. Produtos com estas características não devem ser usados em casos de sujidade muito aderente, principalmente em circuitos fechados, ou de resíduos pouco solúveis ou insolúveis em água.

A natureza da sujidade presente condiciona tanto o pH da solução de limpeza a utilizar como a escolha do desinfetante, uma vez que estes têm uma gama de pH que permite uma ação eficaz como se pode verificar na Tabela 4.

TABELA 4: RELAÇÃO DA NATUREZA DA SUJIDADE, DO PH DA SOLUÇÃO DE LIMPEZA E OS POSSÍVEIS PRINCÍPIOS ATIVOS DE DESINFETANTES ADEQUADOS (ADAPTADO DE: FARIA, 2010)

Natureza da sujidade	pH da solução de limpeza	Prováveis princípios ativos desinfetantes
Depósitos minerais	Ácido (pH inferior a 3)	Iodo Ácido paracético Peroxido de hidrogénio
Resíduos de gordura	Neutro (pH entre 5 a 8,5)	Compostos de amónio quaternário
Proteínas	Alcalino (pH superior a 10)	Cloro

Semelhante ao que acontece quando estas operações são feitas separadamente, o controlo da concentração, tempo de contacto, temperatura e da quantidade de sujidade são fatores que se deve ter em consideração (Faria, 2010).

2.1.8. PLANO DE HIGIENIZAÇÃO

A garantia de uma higienização apropriada das superfícies de uma unidade alimentar implica a existência de um plano de higienização que tenha em consideração a realidade concreta da fábrica (Castro, 2008).

O plano de higienização é um documento escrito, que serve de base para a realização da higienização adequada e deve incluir (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; Faria, 2010):

- A generalidade das superfícies dos equipamentos e utensílios, bem como incluir todas as partes das instalações;
- A descrição dos equipamentos, principalmente os procedimentos a realizar para desmontar e montar os equipamentos corretamente;
- Os procedimentos de limpeza e de desinfeção para todos os equipamentos, utensílios e áreas, fazendo referência aos produtos de higienização a utilizar, a respetiva concentração, o modo de aplicação e o tempo de contacto;
- A frequência de higienização para todos os equipamentos, utensílios e áreas;
- Responsabilidade pela realização das atividades de higienização;
- As proteções pessoais que os operadores devem ter durante as operações de higienização.

Os operadores sempre que cumprem com alguma tarefa de higienização devem efetuar o respetivo registo no documento apropriado. Estes registos têm como objetivo

comprovar que os procedimentos descritos no plano de higienização foram aplicados e, deste modo, podem ser estabelecidas responsabilidades.

O pessoal responsável pelas operações de higienização deve possuir formação de modo a que os procedimentos sejam convenientemente compreendidos e efetuados. É também importante que estejam sensibilizados para as questões de segurança no trabalho (Faria, 2010).

Resumidamente, o plano de higienização procura responder a questões como: o que deve ser limpo, como deve ser limpo, quando e quem limpa. É por esta razão que este documento deve ser colocado num local acessível da fábrica de modo a que qualquer operador, quando surja alguma dúvida, possa rapidamente esclarecê-la (Noronha, n.d.).

2.2. HIGIENE PESSOAL

O conceito de higiene pessoal refere-se ao estado geral de limpeza do corpo e das roupas que, de algum modo, contactam com os alimentos (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003). O objetivo da higiene pessoal consiste em garantir que operadores que contactam com os alimentos direta ou indiretamente não constituem uma fonte de contaminação (Faria, 2010). É uma questão de extrema importância pois as pessoas saudáveis são portadoras naturais de uma grande variedade de microrganismos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Listeria sp.*, *Streptococcus spp* (Castro, 2008). Um exemplo das consequências destes microrganismos é a produção de toxinas perigosas pela bactéria *Staphylococcus aureus* a qual está presente no corpo humano, mais propriamente, na cavidade nasal de cerca de 40 % das pessoas, onde normalmente não causa doenças. No entanto, quando presente nos alimentos pode provocar doenças (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003).

Caso os manipuladores de alimentos não mantenham uma higiene apropriada podem transmitir diversos microrganismos aos alimentos (Faria, 2010). Os microrganismos deparando-se com condições adequadas para a sua multiplicação, podem vir a causar doenças graves a um elevado número de consumidores, ou até mesmo a morte (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003). Também podem ser responsáveis pela contaminação cruzada, ao difundirem microrganismos de um alimento contaminado para outro não contaminado (Faria, 2010). Para prevenir estas situações, é necessário confirmar que a higiene pessoal e os comportamentos são adequados (Castro, 2008).

2.2.1. HIGIENE DAS MÃOS

As mãos dos operadores, mesmo saudáveis, podem ser os principais veículos de transmissão microrganismos para os alimentos, visto que as mãos estão em contacto constante com o ar, manipulam superfícies de equipamentos e utensílios sujos e podem contactar com outras partes do corpo (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria

Alimentar, 2003). Logo, sendo as mãos um dos focos de contaminação dos alimentos, a higiene adequada das mãos assume um papel importante na redução dos microrganismos presentes nas mãos e, naturalmente, na segurança alimentar (Castro, 2008).

2.2.2. FLORA NORMAL DA PELE

O conhecimento da flora da pele é relevante pois encontra-se exposta constantemente a diversos microrganismos presentes no meio ambiente. Considera-se a flora normal da pele a população de microrganismos que colonizam regularmente a pele e as membranas mucosas das pessoas saudáveis. Varia de pessoa para pessoa de acordo com a área geográfica, nível socioeconómico, alimentação e hábitos de higiene (Castro, 2008).

A população microbiana da pele está dividida em duas categorias de microrganismos: residente e transitória. A flora residente são os habitantes permanentes da pele e estão associados às camadas mais profundas sendo, por isso, mais resistentes à remoção. A presença desta flora que não manifesta patogenicidade engloba *Staphylococcus*, *Corynebacterium* spp. e bactérias anaeróbias, o que previne a colonização da pele por microrganismos patogénicos (Faria, 2010).

A flora transitória corresponde aos microrganismos que colonizam as camadas mais superficiais da pele num período de tempo que pode ser de horas, dias ou semanas (Castro, 2008). Abarca microrganismos não patogénicos ou potencialmente patogénicos, no entanto, como se encontraram na camada superficial podem ser facilmente removidos através da simples aplicação de água e sabão (Faria, 2010). Por isso, a higienização regular e efetiva das mãos é essencial para remover e prevenir o aparecimento dos microrganismos patogénicos. Estes microrganismos transitórios podem ser adquiridos em qualquer lado como, por exemplo, superfícies, objetos, pessoas e podem ser encontrados nas palmas das mãos, dedos e sob as unhas. Podem incluir membros da família *Enterobacteriaceae* (*Escherichia coli* e *Salmonella* sp.), *Listeria* spp, *Gardia lamblia* e vírus da Hepatite A.

Além destas duas categorias, pode-se ainda considerar um terceiro grupo designado por temporariamente residentes. Neste grupo insere-se a bactéria *Staphylococcus aureus*, bactéria patogénica, que pode ser detetado na pele durante períodos relativamente prolongados (Castro, 2008).

2.2.3. LAVAGEM DAS MÃOS

Uma vez que as mãos podem ser um foco de contaminação, a sua correta e frequente higienização adquire uma grande importância para assegurar que estas não contribuem para contaminar os alimentos (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003). Por isso a FDA (*Food and Drug Administration*) recomenda a lavagem das

mãos como um método preventivo para a redução da transmissão de microrganismos potencialmente patogénicos das mãos para os alimentos ou objetos da área de produção (Castro, 2008).

A lavagem das mãos é um ato conhecido e realizado regularmente. Contudo, as situações em que é essencial lavar, bem como a forma correta de o fazer, não são muitas vezes reconhecidas como importantes (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003). Assim, é importante alertar, formar e consciencializar todos os operadores da fábrica para a importância de higienizar adequadamente e frequentemente as mãos (Faria, 2010).

Por forma a garantir uma higiene pessoal apropriadas, os manipuladores de alimentos devem igualmente higienizar a zona dos braços expostas e as unhas (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003).

As mãos devem ser sempre lavadas (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003; Faria, 2010):

- Depois de vestir o uniforme, antes de iniciar o trabalho e após cada intervalo de descanso;
- Quando utilizar os sanitários;
- Após a manipulação de equipamentos sujos;
- Após a manipulação de sacos e/ou caixotes de lixo, restos de produtos alimentares e embalagens;
- Quando iniciar a manuseamento dos alimentos ou quando se muda de tarefa e/ou produção;
- Antes de colocar ou mudar de luvas;
- Após tocar no cabelo, olhos, boca, ouvidos ou nariz;
- Após a manipulação de produtos e equipamentos de limpeza;
- Depois de assoar, tossir ou espirrar;
- Depois de fumar, comer ou beber.

2.3. HIGIENIZAÇÃO INCORRETA

A higienização inadequada das superfícies de equipamentos ou utensílios que contactam com os alimentos é um fator de risco na contaminação dos alimentos ou até mesmo das superfícies (Castro, 2008). Além de ser uma das possíveis causas de doenças, pode também provocar prejuízos económicos consideráveis resultantes da diminuição da vida útil dos alimentos produzidos e da perda de confiança por parte dos consumidores (Faria, 2010).

Na Tabela 5 são citados algumas causas da incorreta higienização e as respetivas consequências, assim como as medidas de controlo e ações corretivas.

TABELA 5: ALGUMAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS ASSOCIADAS À HIGIENIZAÇÃO INCORRETA (ADAPTADO DE: CASTRO, 2008)

Causas	Consequência	Controlo	Ação corretiva
Dureza da água: água dura	Depósitos de calcário.	Visual	Usar água pouco dura; Corrigir a dureza da água; Utilizar agentes ácidos.
Intervalos muito longos entre limpezas	Acumulação de sujidade orgânica e/ou inorgânica o que dificulta a remoção (possível formação de biofilmes).	Visual	Redução dos intervalos entre limpezas; Intensificar as operações de limpeza.
Enxaguamento incorreto	Sujidade residual.	Análise microbiológica	Enxaguar adequadamente.
Tempo de contacto do desinfetante muito curto	Redução da ação desinfetante.	Análise microbiológica	Comprovar o procedimento.
Excessiva diluição do desinfetante	Redução da ação desinfetante.	Análise microbiológica	Elaborar instruções claras para a preparação da solução, monitorizar a diluição realizada e a eficácia.
Desinfetante inadequado	Redução da ação desinfetante.	Análise microbiologia	Selecionar desinfetantes adequados ao tipo de contaminações microbiológicas mais prováveis.
Detergente inadequado	Remoção imperfeita da sujidade.	Visual	Selecionar detergentes adequados às características da sujidade.
Humidade residual	Multiplicação microbiana, especialmente se persistir matéria orgânica.	Visual Análise microbiológica	Efetuar a secagem adequada da superfície Assegurar a drenagem do equipamento.

2.4. FORMAÇÃO DE BIOFILME

A ocorrência de falhas durante as operações de higienização tanto nas superfícies de equipamentos e utensílios como nas instalações poderá estar na origem da acumulação e desenvolvimento de microrganismos e, conseqüentemente, na formação de biofilmes (Castro, 2008). Os biofilmes consistem num conjunto de microrganismos, maioritariamente bactérias, que se desenvolvem sob a proteção de uma matriz de

polímeros orgânicos. Esta matriz, produzida pelos próprios microrganismos, além de fornecer as condições necessárias para o seu crescimento e sobrevivência, é também responsável pela morfologia, estrutura, coesão e integridade funcional dos biofilmes e a sua composição determina, na maioria, as propriedades biológicas e físico-químicas dos biofilmes (Faria, 2010).

O mecanismo de adesão microbiana e o desenvolvimento do biofilme é um processo gradual e dinâmico que consiste numa sequência de passos (Correia L. M., 2009; Sokunrotanak Srey, 2012):

1. Condicionamento da superfície: ocorre a aderência de matéria orgânica à superfície, modificando a tensão superficial da mesma, permitindo assim que os microrganismos iniciem adesão. Também servem como nutrientes para o crescimento e desenvolvimento microbiano;
2. Adesão de microrganismos: os microrganismos presentes no fluido circulante aderem à camada orgânica. A adesão inicial é reversível uma vez que os microrganismos estão unidos por ligações eletrostáticas;
3. Adesão irreversível: é nesta fase que começa a produção da matriz de polímeros. Para além da proteção contra diversos fatores, incluindo ação de detergentes e desinfetantes, a matriz atua como uma cola, ou seja, mantém os microrganismos fixos à superfície. É a partir desta fase que se inicia a multiplicação bacteriana;
4. Desenvolvimento: a acumulação de polímeros orgânicos e a adesão de novos microrganismos ajudam a fortalecer a ligação dos microrganismos e do substrato o que favorece a estabilidade do biofilme em relação ao stresse ambiental sofrido;
5. Maturação: é onde ocorre o desenvolvimento da estrutura do biofilme, que pode ser plano ou na forma de cogumelo, dependendo da fonte de nutrientes;
6. Dispersão: é a última fase do ciclo de formação de um biofilme. Perturbações externas como vibrações do equipamento ou o aumento do fluxo pode levar à separação de alguns microrganismos do biofilme, os quais vão contaminar os alimentos ou novos locais do equipamento, promovendo a formação de um novo biofilme.

O processo de formação e desenvolvimento do biofilme pode ocorrer a diferentes velocidades e em diferentes de condições uma vez que é afetado pelas propriedades das superfícies e parâmetros ambientais como pH, disponibilidade de nutrientes e a temperatura (Faria, 2010; Sokunrotanak Srey, 2012)

Qualquer tipo de microrganismo, mesmo os patogénicos e os que provocam deterioração, podem formar um biofilme (Sokunrotanak Srey, 2012). Contudo, bactérias do género *Staphylococcus*, *Bacillus* e *Pseudomonas* estão, habitualmente envolvidas, ainda que outras bactérias tais como *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* e *Escherichia coli* possam também estar presentes (Castro, 2008).

Na indústria alimentar, a formação de biofilmes é uma grande preocupação visto que representam uma ameaça para os equipamentos, utensílios e instalações e têm a

capacidade de se tornarem num foco de contaminação colocando em causa a qualidade e a segurança dos alimentos e também a saúde do consumidor (Correia L. M., 2009).

A presença de biofilmes nas superfícies representa um grande obstáculo nas ações de higienização uma vez que a matriz confere uma maior resistência aos detergentes e desinfetantes, sendo a sua remoção bastante difícil (Castro, 2008). Além disso, a remoção incompleta do biofilme pode proporcionar a ligação de microrganismos presentes no sistema limpo e também colocar em causa a vida útil dos equipamentos visto que diminui a transferência de calor e corrói as superfícies metálicas (Frank, 2006). O *design* do equipamento, a escolha do tipo de superfície, a seleção e a correta utilização dos detergentes e desinfetantes, a higienização regular das instalações, equipamentos e utensílios combinados com a força mecânica aplicada durante a higienização, a formação dos operadores e as boas práticas de fabrico são algumas das estratégias relevantes na prevenção e controlo da formação de biofilmes (Faria, 2010; Sokunrotanak Srey, 2012)

2.5. DOENÇAS DE ORIGEM ALIMENTAR

As doenças de origem alimentar são uma das principais preocupações ao nível da saúde pública devido às consequências que podem causar aos consumidores como sequelas graves ou até mesmo a morte; e ao nível económico para a empresa pois pode levar ao pagamento de indemnizações e perda de confiança por parte dos consumidores (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003).

São definidas como doenças de natureza infecciosa ou tóxica causada pelo consumo de alimentos ou água contaminada (Viegas, 2010). Estão associados a um conjunto de sintomas como vómitos, diarreia, náuseas, dores abdominais sendo normalmente designadas por gastroenterites ou doenças diarreicas (Soares, 2007).

Estas doenças são de dois tipos: infeção ou intoxicação. A infeção é resultante da ingestão de alimentos contaminados por bactérias patogénicas vivas que se multiplicam no trato gastrointestinal (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003). Podem atuar de diversas formas: fixando-se no tecido intestinal onde se multiplicam provocando alterações de absorção ou excreção de fluido (exemplo: *Escherichia coli*), ou produzindo substâncias, enterotoxinas, que atuam nas células do intestino o que leva à excreção de água e eletrólitos causando diarreias aquosas (exemplo: *Vibrio colerae*) (Soares, 2007). Já a intoxicação alimentar não é provocada pelos microrganismos mas sim pelas suas toxinas (Baptista & Saraiva, Higiene Pessoal na Indústria Alimentar, 2003). Isto mostra que antes da ingestão do alimento contaminado houve no alimento crescimento microbiano e produção de toxinas que são ingeridas conjuntamente com os alimentos (Soares, 2007). Alguns exemplos de microrganismos produtores de toxinas transmitidas por alimentos são *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus* (Alves, 2012).

Em relação à segurança alimentar, as fontes de contaminação mais frequentes na origem das doenças alimentares são: matérias-primas contaminadas, condições higiénico-

sanitárias insuficientes, falhas nos processos de controlo, contaminação cruzada e manipulação inadequada dos alimentos. De modo a evitar o aparecimento destes surtos, as empresas devem aplicar boas práticas de fabrico e de higiene, disponibilizar formação aos manipuladores e informação adequada no rótulo de como se deve consumir o alimento (Soares, 2007).

2.6. FORMAÇÃO

A formação em higiene é um requisito legal no setor alimentar e assume um papel importante na segurança alimentar, proporcionando a longo prazo diversos benefícios como a redução dos níveis de contaminação (Castro, 2008; Regulamento (CE) N.º 852/2004). Por isso, operadores da empresa devem garantir que os seus funcionários tenham formação/instrução adequada tendo em conta as suas funções (Regulamento (CE) N.º 852/2004).

Por este motivo, é preciso elaborar um programa de formação adequado às funções de cada área de trabalho e realizar-se com alguma periodicidade de modo assegurar que os funcionários adquirem de forma contínua conhecimentos e práticas para manipular os géneros alimentícios com elevados níveis de higiene (Castro, 2008; Faria, 2010).

Para que a formação seja efetiva, além de adquirir conhecimento também tem de se desenvolver uma atitude positiva e, numa segunda fase, a alteração dos comportamentos que mais frequentemente estão associados a contaminações e a doenças transmitidas pelo consumo de alimentos contaminados.

Apesar da elevada importância imputada à formação de todos os colaboradores da empresa, alguns estudos apontam que o sucesso da formação em relação à mudança de comportamentos e atitudes é questionável. Isto demonstra que aquisição de conhecimentos por si só pode não ser suficiente para desencadear uma mudança de hábito. A motivação dos colaboradores é um ponto-chave para aplicação dos conhecimentos adquiridos e um dos grandes desafios com que os operadores do setor alimentar têm de enfrentar (Castro, 2008).

3. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL DE PATOGÉNICOS (PEM – *PATHOGEN ENVIRONMENTAL MONITORING*)

Várias doenças de origem alimentar têm como causa o incumprimento das práticas de higienização. Os microrganismos, geralmente, são introduzidos no ambiente de produção através das matérias-primas, pragas, ar, água e pelos próprios operadores da empresa. Assim tanto a higienização das instalações, equipamento e utensílios como a higienização pessoal são capazes de controlar os microrganismos presentes no ambiente de processamento ou na manipulação dos alimentos.

Escherichia coli, *Listeria monocytogenes* e a *Salmonella* spp, microrganismos patogénicos, são alguns exemplos de potenciais contaminantes do ambiente de processamento. É por este motivo que a monitorização das condições higiénicas do ambiente de produção é um fator importante na obtenção de produtos de qualidade e seguros (Channaiah, 2013). Esta monitorização é feita através de um Programa de Monitorização Ambiental de Patogénicos ou PEM - *Pathogen Environmental Monitoring*. Este programa avalia a eficácia das práticas de higienização globais da fábrica de modo a prevenir a contaminação da área de produção por microrganismos patogénicos. Não é apenas uma validação do plano de higienização, mas também uma avaliação desde as práticas associadas à higiene pessoal até aos métodos de produção (Lopez, 2012).

A implementação do PEM tem diversas vantagens tais como (Channaiah, 2013; Almond Board of California, n.d.):

- Atua como um sistema de aviso, ou seja, determinar a presença de microrganismos patogénicos, de deterioração ou de microrganismos indicadores no ambiente da fábrica o que permite aplicar medidas corretivas;
- Ajuda na avaliação do plano de higienização e na determinação da frequência de higienização das instalações, equipamentos e utensílios;
- Auxíla na identificação de pontos críticos no ambiente da área de produção que podem ser potenciais focos de contaminação.

Para implementar o programa é necessário seguir diversos passos tais como:

Recolha de amostras

De modo a facilitar a escolha dos locais para a recolha de amostras utiliza-se o sistema de quatro zonas. Este conceito consiste na divisão de superfícies de acordo com os requisitos definidos para cada zona. A divisão (Figura1) inicia-se pela avaliação das superfícies que estão em contacto direto com os alimentos e estende-se às áreas que não são adjacentes à área de produção, como por exemplo, os escritórios (Lopez, 2012).

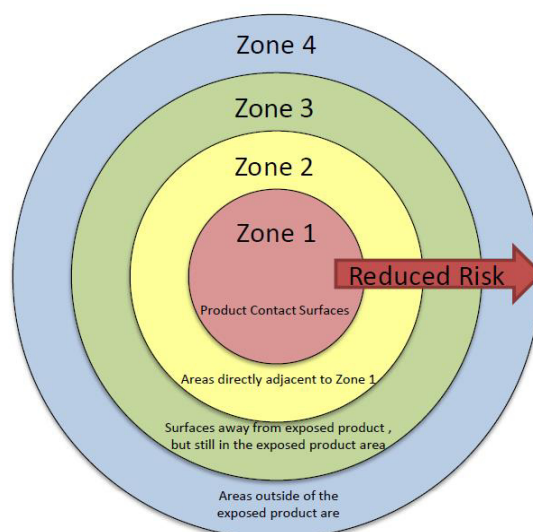


FIGURA 1: DIAGRAMA DE CORES REFERENTE AO SISTEMA DE QUATRO ZONAS (FONTE: MARTIN).

Os requisitos para cada zona são:

- Zona 1: superfícies em contacto direto com os produtos alimentares. Inclui superfícies de equipamentos e utensílios em que o produto está exposto ao meio ambiente de produção antes da embalagem primária. As mãos dos operadores e as luvas também se enquadram nesta zona pois estão em contacto direto com o produto (United Fresh Food Safety & Technology Council, 2013; Almond Board of California, n.d.). Exemplos de superfícies da Zona 1: máquinas de corte, raspas e tapetes transportadores;
- Zona 2: locais adjacentes à Zona 1. Abrange as superfícies que durante o funcionamento normal dos equipamentos não estão em contacto direto com o produto. No entanto, as condições ambientais a que estas superfícies estão sujeitas podem afetar a segurança do produto (Channaiah, 2013). Utensílios de limpeza, painel de controlo e reentrâncias dos equipamentos são alguns dos exemplos de superfícies que se enquadram na Zona 2;
- Zona 3: superfícies que não estão diretamente associadas com os produtos alimentares. São superfícies que fazem parte da área de produção mas não são próximas das superfícies da Zona 1 (United Fresh Food Safety & Technology Council, 2013). Contudo, têm a possibilidade de contaminar a Zona 2 através ações ou movimentos dos manipuladores (contaminação cruzada) (Almond Board of California, n.d.). Nesta Zona inclui-se, por exemplo, as paredes, o chão e os drenos;
- Zona 4: áreas remotas. Nesta zona são consideradas as superfícies que estão fora da área de produção. Se as superfícies desta zona não estiverem corretamente higienizadas podem levar à contaminação das restantes zonas (United Fresh Food Safety & Technology Council, 2013). Abarca os escritórios, balneários, áreas de manutenção e de armazém.

Métodos de monitorização

Através do controlo das operações de higienização é possível saber se são ou não eficazes (Correia L. M., 2009). Também, permite a redução de custos e tempo, a minimização da contaminação ambiental e aumenta a vida útil dos equipamentos (Ferreira, 2008). Na monitorização da higienização podem ser utilizados diversos métodos:

Análise microbiológica

As análises microbiológicas possibilitam avaliar os níveis de contaminação microbiológica em superfícies e, assim, a eficiência da higienização. Destacam-se nesta categoria as zaragatoas e a inoculação por contacto.

A zaragatoa é a técnica mais utilizada e aceita na monitorização das superfícies. Consiste na colheita de microrganismos através do esfregaço numa superfície com uma haste mais ou menos flexível, em que numa das extremidades contém uma substância fibrosa, mergulhada numa solução (Ferreira, 2008). Posteriormente procede-se à transferência dos microrganismos para uma cultura adequada, à contagem das Unidades Formadoras de Colónias (UFC) e à identificação das espécies presentes (Correia L. M.,

2009). Podem ser aplicadas em qualquer tipo de superfície e têm um custo razoavelmente baixo. Apresentam algumas limitações como a dificuldade em remover microrganismos, particularmente biofilmes, em superfícies secas ou com detritos acumulados e a inexistência de um protocolo universal (Woodhead Publishing Limited, 2005; Ferreira, 2008). Ou seja, o método varia de operador para operador o que pode comprometer a reprodutibilidade. Além disso, é necessário esperar algumas horas para obter os resultados (Correia L. M., 2009).

A inoculação por contacto é considerada uma técnica económica, rápida e eficaz na monitorização das operações de limpeza e desinfeção (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). Realiza-se pelo contacto do meio de cultura com a superfície a testar, ou seja, os microrganismos são transferidos imediatamente para o meio de cultura. De seguida, os microrganismos são incubados durante o tempo e temperatura adequada o que leva à multiplicação e consequentemente à formação de colónias que posteriormente são contadas como é feito na técnica anterior (Woodhead Publishing Limited, 2005). No geral, esta técnica é indicada para superfícies lisas e planas o que facilita o contacto (Correia L. M., 2009). É possível adquirir o meio de cultura pré-preparado o que simplifica a sua utilização. Em relação ao método da zaragatoa apresenta uma maior reprodutibilidade (Woodhead Publishing Limited, 2005). Porém, não é fácil a interpretação dos resultados obtidos uma vez que poderá subestimar o número de microrganismos quando a superfície contém uma elevada contaminação (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003; Correia L. M., 2009). É por isso necessário estabelecer critérios específicos de modo a tornar a interpretação dos resultados objetiva (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Análises não microbiológicas

Antes do aparecimento das análises microbiológicas, a inspeção visual era o método utilizado na monitorização das operações de higienização (Woodhead Publishing Limited, 2005). Não é um método completamente fiável mas permite detetar falhas que podem comprometer a segurança alimentar. A observação de uma superfície sem sujidade não é sinónimo de que se encontra devidamente higienizada, no entanto, indica uma falha nas operações de limpeza que pode ser corrigida imediatamente.

Além da avaliação do estado da superfície, a inspeção visual deve incluir a observação das operações de higienização (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003). Aspectos como a presença de água devido a uma má secagem e o cumprimento do tempo de contacto dos produtos de higienização devem ser verificados. É por esta razão que a inspeção deve ser efetuada por pessoal com preparação e experiência de modo a que possíveis falhas sejam rapidamente detetadas e corrigidas (Faria, 2010). A utilização deste método de modo sistemático e a análise dos resultados ao longo do tempo permite identificar pontos fracos relativamente ao plano de

higienização, proporcionando assim aplicação de ações corretivas (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Com a necessidade, por parte das empresas, em obter resultados num curto espaço de tempo, levou ao desenvolvimento de métodos baseados em reações químicas. Entre os vários métodos existentes destaca-se a deteção de ATP por bioluminescência (Woodhead Publishing Limited, 2005). Baseia-se na deteção de ATP (adenosina trifosfato) presente nas superfícies testadas. O ATP, uma importante fonte de energia intracelular, existe em todas as células vivas, sendo utilizada em diversas funções celulares, está envolvido na troca de energia nos sistemas biológicos, servindo como um dador de energia (Woodhead Publishing Limited, 2005). Esta característica é utilizado na indústria alimentar para verificar os níveis de sujidade orgânica presente numa superfície após a higienização (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

O método de ATP - bioluminescência consiste na recolha de uma amostra de uma dada superfície através de uma zaragatoa. De seguida, é colocada num tubo onde será adicionada uma solução contendo o complexo luciferina/luciferase que converte a energia química associada ao ATP em luz (Figura 2). Esta luz é medida por um luminómetro que avalia amostra entre 10 a 30 segundos (Woodhead Publishing Limited, 2005). A luz libertada devido à reação é proporcional à quantidade de ATP, ou seja, à quantidade de células nas superfícies. As leituras obtidas devem ser comparadas com as leituras padrão aconselhadas pelo fornecedor, determinando se a superfície se encontra ou não adequada para estar em contacto com os alimentos (Ferreira, 2008).

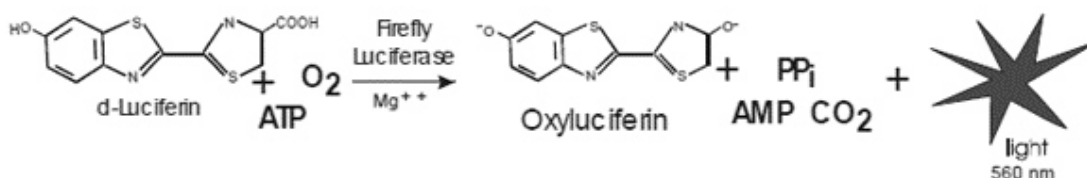


FIGURA 2: REAÇÃO LUMINESCENTE CATALISADA PELA ENZIMA LUCIFERASE (FONTE: HELD, 2004).

Quanto mais elevada for a leitura obtida, maior é a quantidade presente de matéria orgânica sobre as superfícies. Por isso, este método é uma ferramenta muito útil para avaliar os níveis de higiene e a eficácia das atividades de higienização, uma vez que a quantidade de matéria orgânica deverá ser menor após as atividades referidas (BioControl, 2012).

Este sistema apresenta diversas vantagens tais como facilidade de uso pois pode ser utilizada em qualquer lugar ou superfície; permite uma fácil interpretação dos resultados; zaragatoas em dose individual e com reagente incorporados o que evita a contaminação cruzada, alta sensibilidade e informação instantânea o que facilita ações corretivas imediatas (Getonclik - Consultoria e Comércio Electrónico, Lda., s.d.).

Os resultados das análises microbiológicas permitem, por exemplo, avaliar a qualidade das matérias-primas, a potencial contaminação microbiológica durante a produção e no ambiente de processamento, as práticas de higienização e garantir que o produto final está livre de microrganismos patogénicos. Também possibilitam assegurar que os critérios microbiológicos são respeitados (Jaykus & McClure). No entanto, a maioria dos microrganismos patogénicos estão em pequenas quantidades e esporadicamente presentes no meio o que torna difícil e dispendiosa a sua deteção (Meals, Harcum, & Dressing, 2013). Devido a estas situações, utiliza-se microrganismos indicadores em vez de microrganismos específicos.

Microrganismos indicadores

Os microrganismos indicadores podem ser um único microrganismo ou um grupo em que a sua presença no alimento ou no ambiente de processamento, num determinado nível, indica a existência de um problema de qualidade, higiene ou segurança alimentar (Jaykus & McClure). A escolha dos indicadores deve ser feita de acordo com o tipo de produto e com o processo produtivo. Na prática, o indicador ideal deverá ser (bioMérieux Industry, 2014; Jaykus & McClure):

- Normalmente não patogénico;
- Detetável e de preferência contável de uma forma simples, rápida e de baixo custo;
- Rapidamente identificáveis de modo a distinguir facilmente da microflora do produto;
- O mesmo habitat que o microrganismo patogénico alvo.

Nenhum indicador reúne todas estas características. A identificação de um determinado indicador, fora dos limites impostos, pode indicar um problema ao nível da qualidade, higiene ou segurança. Por isso, existem indicadores de higiene, de qualidade e de segurança, pois assim é facilmente perceptível qual o problema que se deve combater (Jaykus & McClure).

Indicadores de higiene

Permitem avaliar higienicamente os produtos relativamente à aplicação das Boas Práticas de Fabrico, em todas as etapas de produção, ou seja, asseguram que a produção e o ambiente envolvente estão higienizados. Além disso, permitem validar as operações de higienização (Jaykus & McClure). Alguns exemplos de microrganismos utilizados como indicadores de higiene:

- *Listeria*: é um microrganismo ubiqüitário largamente distribuído no ambiente, principalmente nas plantas e no solo. É muito resistente à deterioração pela congelação, desidratação e ao calor. Este género compreende seis espécies, mas

os casos de doenças em humanos são causados pela espécie *Listeria monocytogenes* (Viegas, 2010);

- *Listeria monocytogenes*: é uma bactéria gram-negativa que se pode encontrar tanto no solo, matéria fecal e na água como no ambiente de processamento de produtos alimentares. É resistente a condições extremas como altas concentrações de sal ou acidez. Além disso, cresce em meios com baixa concentração de oxigénio e sobrevive longos períodos de tempo no ambiente da produção, no alimento e na planta de produção (Codex Alimentarius: Internacional Food Standards, 2007). Uma característica desta espécie que se deve ter em atenção é a capacidade de formação de biofilmes. Estes podem ser formados em superfícies de aço inoxidável, plástico e outros materiais de superfície que estão em contacto direto com os alimentos (Frank, 2006). A maior fonte de contaminação considera-se que seja através do consumo de alimentos contaminados. A listeriose, doença provocada pela *Listeria*, está associada a alimentos prontos a consumir e a alimentos refrigerados uma vez que esta bactéria pode multiplicar-se a temperaturas baixas (2 - 4 °C) (Codex Alimentarius: Internacional Food Standards, 2007; Viegas, 2010).
- *Staphylococcus aureus*: bactéria esférica, gram-positiva, anaeróbia facultativa e não esporulada. Habitam normalmente na pele e nas mucosas do Homem e de animais, podendo em certas circunstâncias multiplicar-se até atingir elevadas concentrações causando infeções na pele e nas vias respiratórias (Beltrame, 2009). Uma característica importante desta espécie é a sua tolerância ao sal, sendo capaz de crescer na presença de 20 % de sal, e à atividade da água reduzida (ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora, Sintesi). É um patógeno oportunista causando um largo espectro de doenças e intoxicações em animais de sangue quente, incluindo infeções alimentares (Viegas, 2010). A intoxicação é causada pela ingestão de alimentos contaminados com grandes quantidades de *Staphylococcus aureus* com produção das enterotoxinas termorresistentes, resultante do seu metabolismo. Devido às enterotoxinas, é possível desenvolver-se uma infeção alimentar em produtos pasteurizados, ou seja, onde o microrganismo foi inativado (Beltrame, 2009);
- *Enterobacteriaceae*: constituída por um grande número de bactérias gram-negativas, não formadoras de esporos e anaeróbias facultativas. Estão amplamente distribuídas o que torna inevitável a sua presença na cadeia alimentar. Alguns membros desta família são responsáveis pelas doenças causadas ao consumidor e também pela deterioração dos produtos alimentares (International Life Sciences Institute, 2011). Esta família é o indicador mais utilizado devido à sua baixa resistência ao calor e são destruídos pela maioria dos desinfetantes (bioMérieux Industry, 2014; Jaykus & McClure).

Indicadores de origem fecal

Este grupo é composto por bactérias que habitam no intestino de animais de sangue quente e são introduzidos no ambiente através da matéria fecal. O uso destes indicadores é frequentemente associado à monitorização do ambiente de produção (Jaykus & McClure).

Normalmente, são esperadas baixas concentrações de coliformes e de *Escherichia coli* nas matérias-primas, contudo, quando surgem concentrações elevadas indica uma contaminação de origem fecal (Jaykus & McClure).

- Coliformes: grupo de microrganismos que habitam o solo (coliformes ambientais) e o intestino do Homem e de outros animais de sangue quente (coliformes fecais). Os coliformes totais englobam os coliformes ambientais e os fecais. São caracterizados como bactérias em forma de bastonetes, gram-negativas e não formadoras de esporos. Têm a capacidade de sobreviver e de se multiplicar na água, não sendo, por isso, considerados indicadores de microrganismos patogénicos fecais. Contudo, constituem um bom indicador do estado de higienização e da presença de biofilmes (Correia A. M., 2014);
- *Escherichia coli*: bactéria que reside no trato intestinal de Homens saudáveis e de mamíferos, não constituindo um problema. Porém, noutra parte do corpo pode causar doenças como é exemplo a infeção urinária (Correia A. M., 2014). É caracterizada como uma bactéria gram-negativa, anaeróbia facultativa e tem a capacidade de crescer até a uma temperatura de 44 °C (Beltrame, 2009). Pode causar dores abdominais, diarreia aquosa, vómitos e, em casos graves, danos no interior do intestino grosso que resultam em hemorragias (ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora, Sintesi). Inicialmente era utilizada como indicador de contaminação fecal na água, sendo mais tarde estendida aos alimentos (Beltrame, 2009).

Indicadores de risco

Neste grupo de indicadores pode-se encontrar microrganismos capazes de produzir toxinas no produto.

- *Salmonella*: bactérias em forma de bastonetes, gram-negativas, não formam esporos, anaeróbia facultativa e geralmente movem-se através de flagelos (ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora, Sintesi). São habitantes do trato intestinal de animais domésticos e selvagens, o que representa uma grande variedade de géneros alimentícios de origem vegetal e animal como fonte de infeção (Viegas, 2010). O homem também pode ser portador após a infeção e espalhar estas bactérias patogénicas através das fezes durante um longo período de tempo. É sensível a pH baixos e multiplica-se a uma a_w inferior a 0,94 (ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora, Sintesi). Espécies de *Salmonella* podem causar diarreia e infeções sistémicas que podem ser fatais em pessoas particularmente suscetíveis (Almond Board of California, n.d.). É habitualmente transmitida através do consumo de alimentos contaminados, principalmente carnes, ovos e leite

(Alves, 2012). A *Salmonella* pode formar biofilmes em superfícies constituídas por plástico, cimento e aço inoxidável (Frank, 2006);

- *Bacillus cereus*: bactéria gram-positiva e aeróbia, tem a capacidade de produzir esporos resistentes a fatores como a desidratação e o aquecimento. É intolerante a pH baixos e a baixa atividade da água (ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora, Sintesi). Sobrevive ao processamento térmico e tem a capacidade de formar biofilmes especialmente em condutas ou articulações dos equipamentos (Frank, 2006). As intoxicações alimentares originadas por esta bactéria estão particularmente associadas à conservação de alimentos cozinhados em condições que permitem o seu desenvolvimento (Viegas, 2010).

Frequência da monitorização

Depois de selecionar as superfícies ou áreas de acordo com o sistema de quatro zonas e de escolher quais os microrganismos indicadores avaliar, é necessário definir com que frequência é feita a monitorização das superfícies (Almond Board of California, n.d.). Assim, para a Zona 1, 2 e 3 é aconselhado uma frequência mínima semanal enquanto para a Zona 4 é mensal.

Numa fase inicial, a recolha de amostras pode ser diária de modo a avaliar a presença de microrganismos patogénicos. Depois desta abordagem inicial, a frequência de recolha pode mudar para semanal. Também deve ser elaborado um esquema rotativo que permita a recolha de amostras de todas as superfícies das Zonas 1, 2 e 3 ao fim de um mês (Almond Board of California, n.d.).

Plano de ação corretiva

O plano de ação corretiva permite implementar ações corretivas quando forem detetados microrganismos patogénicos no produto ou no ambiente de processamento. Este plano deve ser desenvolvido antes de se obter resultados positivos em relação à presença de patogénicos. A elaboração deste plano deve incluir (Almond Board of California, n.d.):

- Ações corretivas específicas para cada Zona;
- Ações a tomar para verificar a eliminação dos microrganismos da área em questão;
- Realizar análises de modo a determinar a fonte de contaminação para evitar uma nova contaminação;
- A área em que o resultado foi positivo deve ser cuidadosamente examinada e deve-se verificar as possíveis causas de contaminação.

4. FERRAMENTA 5S

A técnica 5S é uma das mais populares de gestão da qualidade no mundo. Criada e desenvolvida no Japão no final da década de 60, pode ser utilizada por todo o tipo de

empresas e até por pessoas individuais na sua vida pessoal (Duarte, 2013). Refere-se a um conjunto de práticas que procura melhorar a produtividade das pessoas e das organizações. Mais do que uma técnica, é uma filosofia para manter o local de trabalho organizado, limpo e eficiente. Deste modo, permite a redução de desperdícios, a eliminação de atividades desnecessárias, o aumento da segurança e a melhoria na qualidade de produtos e serviços (Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010). A ferramenta 5S tem como base cinco conceitos: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke* que em português significa, respetivamente: Selecionar, Organizar, Higienizar, Padronizar e Autodisciplina (Duarte, 2013).

Para além de alguns benefícios já mencionados também permite a formação contínua das pessoas e portanto a melhoria das organizações, a promoção de uma cultura em que se valoriza a organização e a limpeza do local de trabalho e, também, estimula o trabalho em equipa (Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010).

***Seiri*: Separar o que é necessário do que não é necessário**

Numa primeira fase deve-se realizar uma análise à área de trabalho de modo a separar os materiais necessário para a realização das tarefas indicadas dos materiais inúteis. Estes devem ser eliminados ou armazenados num local adequado (Almeida, 2012). Este conceito tem como propósito manter o que é útil na quantidade correta. O hábito de guardar materiais que de momento não são necessários, com a ideia de que no futuro será preciso, é uma atitude comum que resulta na acumulação, o que torna difícil aceder ao material necessário (Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010).

Com esta fase pretende-se melhorar a utilização do espaço e a circulação dos materiais, diminuir os tempos de procura de materiais, prevenir situações que proporcionam a ocorrência de acidentes e evitar danificar os materiais armazenados (Almeida, 2012; Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010).

***Seiton*: Situar cada coisa no seu lugar**

Depois de eliminar os materiais inúteis, é preciso centrar nos materiais que fazem realmente falta. A intenção desta fase é um lugar para cada objeto e cada objeto no seu lugar (Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010). Por isso, é feita a identificação e a organização dos materiais. A identificação que pode ser feita através da colocação de etiquetas permite que o operador tenha rápido acesso ao equipamento ou utensílio (Almeida, 2012). A organização consiste em definir um local específico onde o material deve ser arrumado depois da sua utilização (Duarte, 2013).

Com esta organização pretende-se estabelecer um acesso fácil e uniformizado a todos os objetos com vista a reduzir o tempo de espera na área de trabalho e melhorar a informação do local de modo a evitar erros e ações potencialmente perigosas (Almeida, 2012; Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010).

Seiso: Necessidade de higienizar

O objetivo desta etapa é conseguir um ambiente e um local de trabalho agradáveis, ou seja, diz respeito à identificação das fontes de sujeira e à limpeza do local de trabalho (Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010). É preciso assumir a limpeza como uma tarefa de todos de modo a que todos os operadores reconheçam a importância de manter o seu local de trabalho limpo tanto para o próximo colega de trabalho como para benefício próprio. Para isso, os utensílios de limpeza devem estar próximos do posto de trabalho, devem existir regras de higienização e a frequência desta operação (Almeida, 2012).

O importante desta fase não é impressionar visualmente, mas sim proporcionar um ambiente saudável e agradável onde se possa trabalhar com gosto. A limpeza dos equipamentos e utensílios é também importante para manter o bom funcionamento e uma melhor conservação dos mesmos.

Seiketsu: Senso de padronizar e normalizar

É o momento de padronizar os 3S anteriores, isto é, se as atividades estabelecidas não se tornarem numa rotina, rapidamente os postos de trabalho voltarão aos velhos hábitos (Almeida, 2012). Por isso devem, por exemplo, ser criadas regras de arrumação e de limpeza para cada local, colocar informação visual e a utilizar as mesmas ferramentas em todas as áreas de trabalho (Duarte, 2013). Todas as normas e procedimentos definidos devem estar documentados de modo a que todos os operadores da empresa tenham fácil acesso no caso de surgir alguma dúvida.

Para verificar que as normas e procedimentos estão a ser respeitados, devem ser realizadas auditorias envolvendo todos os operadores com vista a incentivar a responsabilidade dos envolvidos. Este conceito é considerado o ponto-chave para alcançar o sucesso da implementação da metodologia 5S pois o principal objetivo é assegurar a sua manutenção. Além disso, permite uma melhoria contínua das áreas de trabalho e das condições de segurança (Almeida, 2012).

Shitsuke: Senso de autodisciplina

Fase mais difícil de alcançar visto que consiste em focar todos os intervenientes da empresa, desde os operadores de produção até à gestão de topo, em criar responsabilidades na manutenção dos 5S (Almeida, 2012). É necessário criar a cultura 5S para estabelecer o hábito 5S, ou seja, criar uma cultura de sensibilidade, respeito e cuidado pelos recursos da organização de modo a mostrar que as mudanças são benéficas para todos os operadores da empresa (Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010). Caso surja alguma melhoria ou a decisão de implementar novas práticas é aconselhável a revisão dos quatro conceitos anteriores.

Este princípio é o que dita o sucesso ou não na implementação e precisa de uma elevada compreensão, responsabilidade e autodisciplina visto que cada operador deverá desenvolver a sua própria ordenação e assumir o compromisso com a metodologia (Duarte, 2013).

Através destes procedimentos, espera-se grandes benefícios, como a melhoria nas relações humanas na área de trabalho e no desempenho global. Além do local de trabalho tornar-se mais atrativo, a imagem da empresa é melhorada uma vez que os níveis de qualidade serão superiores devido ao cumprimento dos procedimentos e normas estabelecidos ao longo da implementação da metodologia (Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010).

A ferramenta 5S não tem grandes custos associados nem um grau de formação elevado. No entanto, necessita de dedicação, compromisso e o envolvimento de toda a organização para que as práticas resultantes sejam aplicadas a longo prazo, sendo apreciadas por todos os operadores, pelos seus clientes e fornecedores e até pelos novos colegas de trabalho (Almeida, 2012; Catunda, Mariano, Silva, Carvalho, & Santos, 2010).

METODOLOGIA

Neste capítulo, será apresentado todo o trabalho elaborado ao longo do estágio realizado na CSM Iberia S.A, abrangendo os objetivos principais e a descrição de outras tarefas concretizadas.

Numa primeira fase realizou-se diversas visitas regulares à zona de produção para conhecer toda a área e a detetar alterações nos utensílios utilizados, produtos de higienização, equipamentos e áreas em relação ao que estava documentado. Além disso, também foram verificadas as operações de limpeza efetuadas tanto pela equipa de produção como pela equipa de limpeza.

Reunindo toda a informação recolhida ao longo das visitas, procedeu-se à atualização da instrução de trabalho (Anexo I), do plano de higienização de todas as áreas da fábrica incluindo exteriores (Anexo II) e do registo de limpeza (Anexo III). Contudo, verificou-se que os operadores não utilizavam um tempo de contacto comum na higienização das superfícies em contacto direto com os produtos pois não estava indicado no plano de higienização. Assim, para estipular um tempo de contacto adequado, deixou-se dois utensílios, um composto por plástico e outro por aço inoxidável, sujos expostos ao ar durante 90 minutos de modo a criar uma situação extrema, isto é, os utensílios apresentavam resíduos de massa e com o passar do tempo vão tornando-se mais secos sendo mais difíceis de remover. Além de avaliar o tempo de contacto do produto, também se verificou se o produto de higienização Dts1 (conjuga a ação de detergente e desinfetante) é capaz de remover os resíduos secos. Para isso seguiu-se o plano apresentado:

- Hipótese 1: lavagem dos utensílios com detergente Dts1 diluído a 3 %, enxaguamento, secagem e pulverização com Ds1 (puro) e deixar secar. O tempo de contacto é de 2 minutos;
- Hipótese 2: lavagem dos utensílios com detergente Dts1 diluído a 3 %, enxaguamento, secagem e pulverização com Ds1 (puro) e deixar secar. O tempo de contacto é de 5 minutos;
- Hipótese 3: lavagem dos utensílios com detergente Dts1 diluído a 3 %, enxaguamento, secagem e pulverizar com Ds1 (puro) e deixar secar. O tempo de contacto é de 8 minutos.

Numa segunda fase, foram selecionadas superfícies de utensílios e equipamentos das linhas de Pastelaria e Padaria que estão constantemente em contacto direto com o produto, ou seja, superfícies que pertencem à Zona 1. As práticas de higienização foram avaliadas pelo método da inspeção visual e pelo ATP – bioluminescência.

Na amassaria, área onde é feita a massa, optou-se pelas superfícies internas da tina (Figura 3) e do baçote branco (Figura 4) que serve para transportar as matéria-prima.

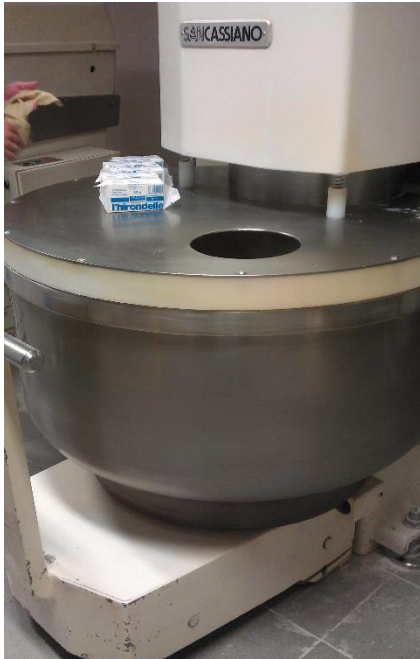


FIGURA 3: TINA E BAÇOTE BRANCO

Nas Linhas de Padaria (König e Zelaieta) selecionou-se a superfície interna das covetes (Figura 4), tremonha e o tapete transportador.



FIGURA 4: COVETES DAS LINHAS KONIG E ZELAIETA

Na Figura 5 está presente a Fatiadora, equipamento que faz parte da Linha de Merendas. Neste equipamento selecionou-se as superfícies da placa de carro, a lâmina de fatiar e a tábua de plástico que serve para colocar o queijo fatiado.



FIGURA 5: EQUIPAMENTO FATIADORA.

Ainda na Linha de Merendas selecionou-se as superfícies do equipamento formadora (tapete transportador e guilhotina) e também utensílios de apoio à produção (mesa e balcão de apoio e tabuleiro de inox).

Na área de Pastelaria, nas Linhas Comas e Colborne optou-se pelas superfícies internas do tubo de alimentação, pistão interior e régua de dosagem. Ainda nesta área, na Linha Loaf Cake selecionou-se a lâmina de corte (Figura 6), mesa de apoio e temperadora (Figura 7).



FIGURA 6: MÁQUINA DE CORTE (A LÂMINA ENCONTRA-SE NO INTERIOR DO EQUIPAMENTO).



FIGURA 7: MESA DE APOIO E TEMPERADORA.

Também foi feita uma avaliação relativamente à higienização pessoal. Assim, foi pedido aos operadores que lavassem as mãos com o produto de higienização Dts3, disponível nos postos de lavagem.

Para analisar as amostras recolhidas das superfícies indicadas e das mãos dos operadores, utilizou-se o *Lightning MVP* (Figura 8). Este aparelho utiliza a mesma plataforma para recolher, analisar e reportar os dados de vários parâmetros, incluindo ATP, condutividade, concentração de detergentes em ppm, pH e temperatura. Os resultados obtidos dos vários parâmetros são armazenados numa base de dados única e transferidos para o computador para posterior análise e manutenção de registos (BioControl System, Inc.).



FIGURA 8: SISTEMA *LIGHTNING MVP* E A ZARAGATOA UTILIZADA PARA A RECOLHA E ANÁLISE DE AMOSTRAS.

Além destas tarefas, foi possível participar como observadora em duas auditorias internas: inspeção de vidros e plásticos rígidos e inspeção à fábrica (área de produção) e, também, colaborar numa formação dirigida à equipa de limpeza.

1. RECOLHA DE AMOSTRAS

A recolha das amostras foi feita através de zaragatoas facultadas pelo mesmo fornecedor do *Lightning MVP*: BioControl. Cada amostra recolhida de uma área de 10 x 10 cm² da superfície em estudo, foi, de seguida, colocada num tubo. Para se libertar o complexo luciferina/ luciferase, é preciso empurrar o êmbolo para baixo até este ficar preso. Após a libertação, agitou-se a zaragatoa para promover a dissolução da matéria orgânica presente e colocou-se no luminómetro portátil para ler o resultado, que deve ser comparado com a escala da Figura 9.

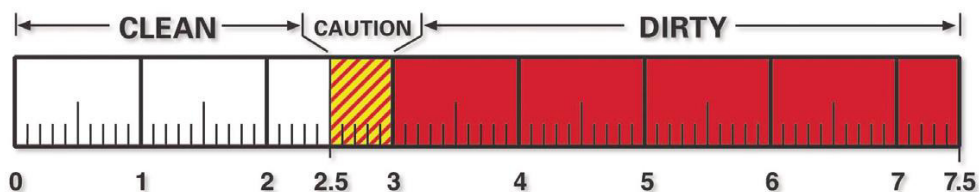


FIGURA 9: ESCALA DE RESULTADOS FORNECIDO PELA BIOCONTROL (FONTE: BIOCONTROL SYSTEM, INC.).

Assim, se o resultado da amostra recolhida for abaixo de 2,5 considera-se que a área está higienizada e, conseqüentemente, conforme. Se for entre 2,6 – 3,0, designada por gama de valores em que se deve ter cautela, são superfícies que não estão higienizadas adequadamente mas não representam um risco elevado de contaminação. Se a leitura obtida for superior a 3,0 a superfície é considerada suja e representa um elevado risco de contaminação microbiana, e, por isso, é considerado não conforme. Nesta situação deve-se proceder rapidamente a medidas corretivas para evitar a contaminação dos produtos (BioControl System, Inc.).

2. IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA 5S

Na terceira e última fase, realizou-se a implementação da ferramenta 5S na Padaria. Para a sua implementação seguiu-se o procedimento descrito:

- Seleção:
 - Separar, na área de trabalho, os materiais, equipamentos ou utensílios que são usados regularmente dos que são inúteis;
 - Os materiais, equipamentos ou utensílios desnecessários devem ser colocados num local próprio designado por zona vermelha;
 - Os materiais, equipamentos ou utensílios considerados desnecessários devem ser classificados em eliminar, armazenar ou doar.
- Organização:
 - Atribuir uma designação conhecida por todos os operadores aos materiais, equipamentos ou utensílios;
 - Escolher um local de arrumação adequado para cada elemento utilizado na área de trabalho;
 - Colocar identificação visual nos vários elementos considerados e o seu estado, por exemplo: local de armazenamento;
 - Identificar e marcar todos os sistemas de suporte ou auxiliares dos processos principais como, por exemplo, os tubos de ar comprimido.
- Higienização:
 - Identificar os pontos difíceis de limpar das áreas em que se vai implementar;

- Identificar as causas que levam ao aparecimento de sujidade;
 - Procurar soluções para eliminar ou reduzir as causas identificadas.
- Padronização:
 - Colocação de avisos para evitar erros ou acidentes no local de trabalho;
 - Sinalização de perigo, limitação das áreas e do local de passagem.
- Autodisciplina:
 - Realização de auditorias e de formações de modo a incentivar o hábito 5S;
 - Publicação dos resultados das auditorias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. PRODUTOS DE HIGIENIZAÇÃO

A indústria alimentar é muito sensível no que toca às operações de higienização, uma vez que as condições necessárias ao crescimento microbiano estão constantemente presentes como elevadas quantidades de matéria orgânica suscetível de se acumularem nas superfícies que contactam com os produtos alimentares. Consequentemente, e para que não ocorra a contaminação dos alimentos, é importante a higienização do ambiente de trabalho bem como das superfícies de equipamentos e utensílios (Castro, 2008). Deste modo devem ser considerados vários fatores, como o tipo de sujidade, os materiais usados nas superfícies, a qualidade da água e os produtos de higienização.

A seleção dos detergentes e desinfetantes é um ponto importante para a elaboração de um plano de higienização eficiente uma vez que permitem remover os resíduos acumulados e reduzir o número de microrganismos presentes nas superfícies sujas.

Na Tabela 6 são apresentados os detergentes utilizados na fábrica e o respetivo agente de limpeza.

TABELA 6: LISTA DE DETERGENTES UTILIZADOS, O RESPECTIVO AGENTE DE LIMPEZA E A ÁREA DE APLICAÇÃO

Detergente	Agente de limpeza	Área de aplicação
Dt1	Altamente alcalino	Máquina de lavar louça
Dt2	Alcalino	Fornos
Dt3	Altamente alcalino	Máquina rotativa
Dt4	Tensioativos	Lavandaria
Dt5	Tensioativos não iónicos e aniónicos	Piso superior (zona dos escritórios)

O detergente Dt1, altamente alcalino, é utilizado exclusivamente na lavagem de utensílios de apoio à produção que podem ser de plástico ou de aço. Baçotes, tubos de alimentação à tremonha e raspas são alguns dos vários utensílios de apoio existentes na fábrica. Já o Dt3, também altamente alcalino, é aplicado unicamente na máquina rotativa que serve para lavar tabuleiros e carros de transporte de tabuleiros. Estes utensílios acumulam um elevado teor de sujidade orgânica, pois são utilizados ao longo da produção e são submetidos a temperaturas elevadas visto que os produtos são cozidos em tabuleiros.

O detergente Dt2, alcalino, é usado na lavagem dos fornos de pastelaria e padaria que podem conter resíduos orgânicos resultantes da queda de produtos. Este equipamento não é lavado diariamente o que resulta na acumulação de sujidade. Além disso, a sujidade acumulada é submetida constantemente a temperaturas altas o que torna a sua remoção mais difícil.

Tanto o Dt1, Dt3 e o Dt2 pertencem ao grupo dos detergentes alcalinos, sendo que os dois primeiros são do tipo altamente alcalinos. Este grupo é especialmente eficaz na remoção de gorduras, hidratos de carbono e proteínas incrustadas e/ou queimadas. A ação de remoção deste tipo de detergente incide nas reações de saponificação, onde ocorre a hidrólise de gorduras para formar glicerol e sais alcalinos de ácidos gordos (sabão) o que facilita a solubilização das gorduras na solução de detergente. Já as proteínas são também facilmente removidas pela solução de detergente uma vez que têm a capacidade de as decompor, principalmente os detergentes fortemente alcalinos (Baptista, Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar, 2003).

Os detergentes altamente alcalinos são utilizados apenas nos equipamentos de limpeza o que não requer equipamentos de proteção individual. No entanto, é importante salientar que em contacto com a pele podem provocar queimaduras graves e por isso requerem medidas de proteção aquando da sua utilização.

O detergente Dt4 é utilizado na lavagem de luvas, mopas e esfregonas. Estes utensílios estão constantemente em contacto com resíduos orgânicos uma vez que as luvas são utilizadas no manuseamento de tabuleiros de produto por cozer e/ou de produto acabado. Tanto as mopas como as esfregonas são usadas nas operações de limpeza, ou seja, na remoção de sujidade. Já o detergente Dt5 é aplicado somente nos escritórios. Estes dois detergentes pertencem ao grupo dos tensioativos. São responsáveis por diversas ações entre as quais a diminuição da tensão superficial que ajuda na emulsão e na dispersão da sujidade. Isto é, a atuação deste tipo baseia-se na adsorção da sujidade que leva à separação da mesma em partículas. Deste modo, favorece a repulsão mútua entre as partículas de sujidade o que permite manter a emulsão e, consequentemente diminui a tendência de sedimentação nas superfícies. A mistura de tensioativos não iónicos e aniónicos resulta numa ação detergente bastante elevada o que permite a sua aplicação em qualquer tipo de superfície e sujidade sendo, por isso, o detergente Dt5 considerado um multiusos. Além disso, são seguros para a pele do operador pois não são corrosivos nem irritantes.

A seleção do desinfetante deve ser sustentada pelos microrganismos que podem estar presentes tanto nas matérias-primas e nos produtos processados como no ambiente de produção. Na Tabela 7 encontram-se os desinfetantes utilizados.

TABELA 7: LISTA DE DESINFETANTES UTILIZADOS, O RESPECTIVO AGENTE DESINFETANTE E A ÁREA DE APLICAÇÃO

Desinfetante	Agente desinfetante	Área de aplicação
Ds1	Álcool isopropílico	Em todas as superfícies em contacto direto com a massa e produto final
Ds2	Álcool isopropílico e agentes suavizantes	Postos de lavagem

Os dois desinfetantes usados na unidade alimentar (Ds1 e Ds2) têm como agente ativo o álcool isopropílico. Contudo, são aplicados em superfícies distintas. O Ds1 é utilizado na desinfecção de todas as superfícies, desde aço inox a plástico, em contacto tanto com a massa como o produto final. Já o Ds2 é utilizado na descontaminação a seco e pontual das mãos dos operadores. Estes dois desinfetantes destroem os microrganismos pela desnaturação proteica e pela interferência no metabolismo bacteriano. Apesar de evaporar facilmente, o álcool permite uma desinfecção rápida das superfícies e das mãos dos operadores sem a necessidade de enxaguar.

Estes dois desinfetantes atuam em bactérias patogénicas como é o caso da *Listeria monocytogenes*, *Salmonella entérica* e *Salmonella typhi* e *Escherichia coli*. Além da capacidade de formar biofilmes, podem causar diversas doenças ao consumidor como a listeriose e infeções sistémicas e até a morte. Também podem provocar elevados custos aos produtores uma vez que reduzem o tempo útil dos géneros alimentares e na perda de confiança por parte dos consumidores. É por estas razões que são bactérias importantes a controlar no setor alimentar.

O desinfetante Ds1 tem a particularidade de poder ser aplicado em qualquer tipo de superfície. No momento da aplicação o operador deve ter cuidado para que tanto o desinfetante Ds1 e Ds2 não entrem em contacto com os olhos pois pode causar irritação.

Por último, na Tabela 8 são apresentados os produtos químicos que combinam a ação de detergente e de desinfetante.

TABELA 8: LISTA DE PRODUTOS QUÍMICOS QUE ENGLOBALAM A AÇÃO DE DETERGENTE E DE DESINFETANTE

Produto químico	Agente	Área de aplicação
Dts1	Alcalino-clorado	Em todas as superfícies da área de produção
Dts2	Quaternário de amónio Tensioativos	Chão da área de produção, das camaras de fermentações e túneis de congelação
Dts3	Tensioativo não iónico, catiónico e anfotérico	Posto de lavagem

Os produtos Dts1, Dts2 e Dts3 englobam a ação de detergente e desinfetante num único produto. O Dts1 é aplicado em todas as superfícies de equipamento e utensílios em

contacto com os produtos alimentares e na higienização de utensílios de limpeza. É também usado nas superfícies das instalações, por exemplo, nas paredes, tetos e exteriores da fábrica. Combina a ação dos agentes alcalinos que remove gorduras, proteínas e hidratos de carbono, com a ação dos compostos clorados que são considerados desinfetantes potentes. Os compostos de cloro atuam sobre fungos, vírus e em bactérias, principalmente a *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli*. Pode ser aplicado em superfícies de metal, exceto metais leves, e em plásticos.

O Dst2 é usado exclusivamente na higienização do chão de toda a fábrica, incluindo o chão das câmaras de fermentação e túneis de congelação através de um equipamento de limpeza designado por auto lavadora. O chão é uma das áreas mais sujas da fábrica pois pode conter elevadas quantidades de matéria orgânica proveniente da queda de matérias-primas e do produto processado. Também pode conter humidade o que favorece o desenvolvimento microbiano. Este produto de higienização é composto por agentes tensioativos que possibilitam a emulsão e a dispersão da sujidade orgânica na solução. Esta característica é importante uma vez que a auto lavadora aplica a solução de higienização no chão e com o auxílio de escovas remove a sujidade que é imediatamente sugada pelo equipamento para um tanque específico. Além dos agentes tensioativos, possui compostos de amónio quaternários que apresentam uma boa ação desinfetante principalmente em bactérias gram-positivas, como é o caso da *Listeria monocytogenes*. Um detalhe importante deste composto é o efeito longo de permanecer ativo na superfície mesmo após a higienização. Esta capacidade previne o desenvolvimento de bactérias principalmente as patogénicas. Este produto é irritante para a pele e olhos do operador e por isso durante a manipulação é necessário ter medidas de precaução adequadas.

O produto Dts3 é utilizado exclusivamente na higienização das mãos. Apresenta na sua constituição uma mistura de tensioativos não iónicos, catiónicos e anfotéricos. Como já foi referido, os tensioativos reduzem a tensão superficial da água permitindo a emulsão da sujidade orgânica. No entanto, estes agentes também possuem boas propriedades desinfetantes. Os tensioativos anfotéricos apresentam atividade fungicida e bactericida, principalmente sobre a *Listeria monocytogenes* e a *Salmonella entérica*. Uma dos procedimentos descritos no Código de Boas Práticas da CSM é a higienização obrigatória das mãos sempre que algum operador e visitante entrar na área de produção. A característica bactericida é importante visto que as mãos são um dos veículos de transmissão de microrganismos e, assim, previne a contaminação da área de produção e do produto com microrganismos provenientes do exterior. Além disso, têm baixa toxicidade e não são irritantes para a pele do operador.

2. QUALIDADE DA ÁGUA

Um dos parâmetros que afeta a higienização é a água de dissolução. De todas as propriedades da água, a dureza é a que tem mais influência na higienização. Uma grande

quantidade de iões na água leva à formação de depósitos minerais nos equipamentos o que facilita a acumulação e de sujidade quando esta é arrastada. Também influencia a ação dos produtos de higienização diminuindo a sua eficácia e favorecem o desenvolvimento de microrganismos.

A fábrica CSM é abastecida com água de rede pública. O controlo da qualidade da água e a sua periodicidade é realizado de acordo com o Decreto-Lei nº 306/2007, relativo à qualidade da água destinada a consumo humano e para a utilização na indústria alimentar.

De acordo com o boletim do primeiro trimestre de 2015 emitido pela INDAQUA, a dureza da água distribuída em Santo Tirso é de 82 mg/L CaCO_3 , ou seja, é uma água macia, o que não constitui qualquer problema nos procedimentos de higienização.

3. ESTUDO DO TEMPO DE CONTACTO PARA O DETERGENTE DTS1

O tempo de contacto é um fator essencial nos procedimentos de higienização. É durante este tempo que o detergente atua na sujidade de maneira a que se desprenda da superfície (New York Sea Grant and Cornell Cooperative Extension). Antes de avaliar o tempo de contacto adequado, mediu-se o valor de ATP durante o tempo de exposição ao ar (90 minutos) das duas superfícies (aço inoxidável e plástico). Os valores obtidos são apresentados na Figura 10.

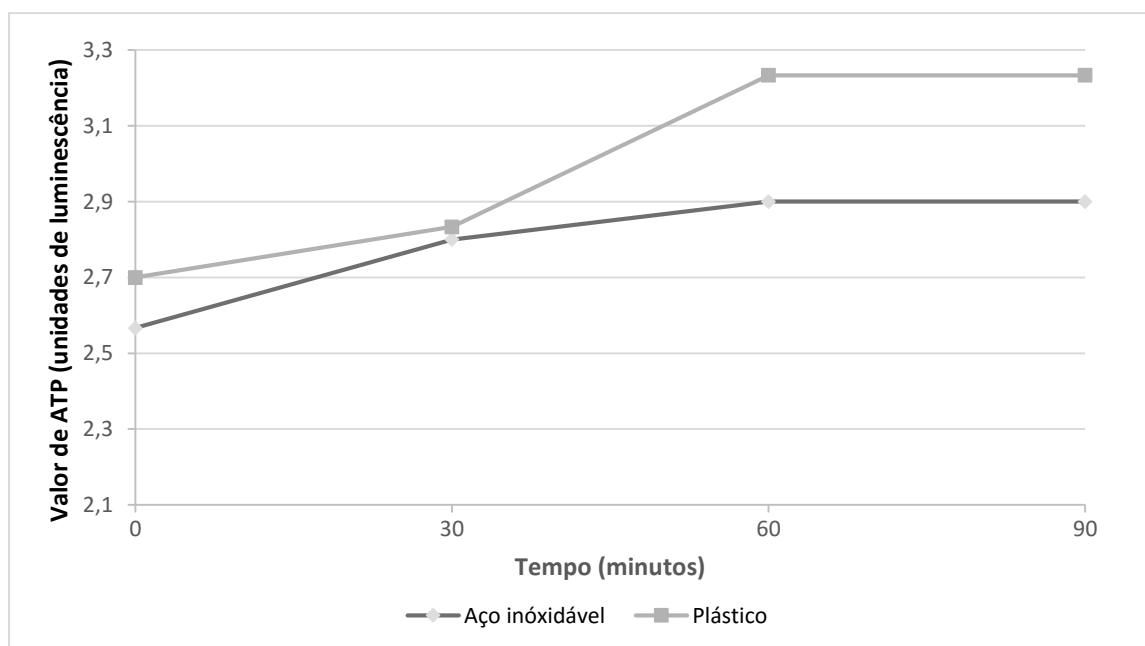


FIGURA 10: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA EM DUAS SUPERFÍCIES DE UTENSÍLIOS SUJOS AO LONGO DO TEMPO (EM MINUTOS).

Analisando a Figura 10 verifica-se que, no geral, ocorreu um aumento dos valores de ATP ao longo do tempo de exposição, sendo que a superfície de plástico atinge um valor máximo de 3,2. Já a superfície de aço alcança um valor máximo de 2,9. Este

incremento dos valores de ATP podem ser explicados pelo crescimento microbiano uma vez que este método deteta o ATP presente nas células vivas.

Antes de proceder à higienização dos utensílios, mediu-se a condutividade do produto de higienização, através da sonda *Lightning MVP*. O detergente Dts1 é diluído de forma automática, ou seja, através de uma bomba que junta a água ao detergente concentrado. Por vezes pode ocorrer oscilações na diluição o que pode colocar em causa a higienização adequada das superfícies.

Para os ensaios realizados, registou-se uma variação de condutividade entre 11794 - 14685 μ S, que pela curva de calibração (Anexo IV), corresponde a um intervalo de 2,66 – 3,50 % de concentração. De acordo com a Ficha Técnica do produto em causa, este deve ser aplicado numa concentração entre 2 a 5 %. Uma vez que a oscilação verificada está dentro do limite aconselhado, pode-se utilizar o produto.

Após a higienização, mediu-se o valor de ATP para cada hipótese considerada. Na Figura 11 são apresentados os resultados obtidos após a higienização dos utensílios com Dts1.

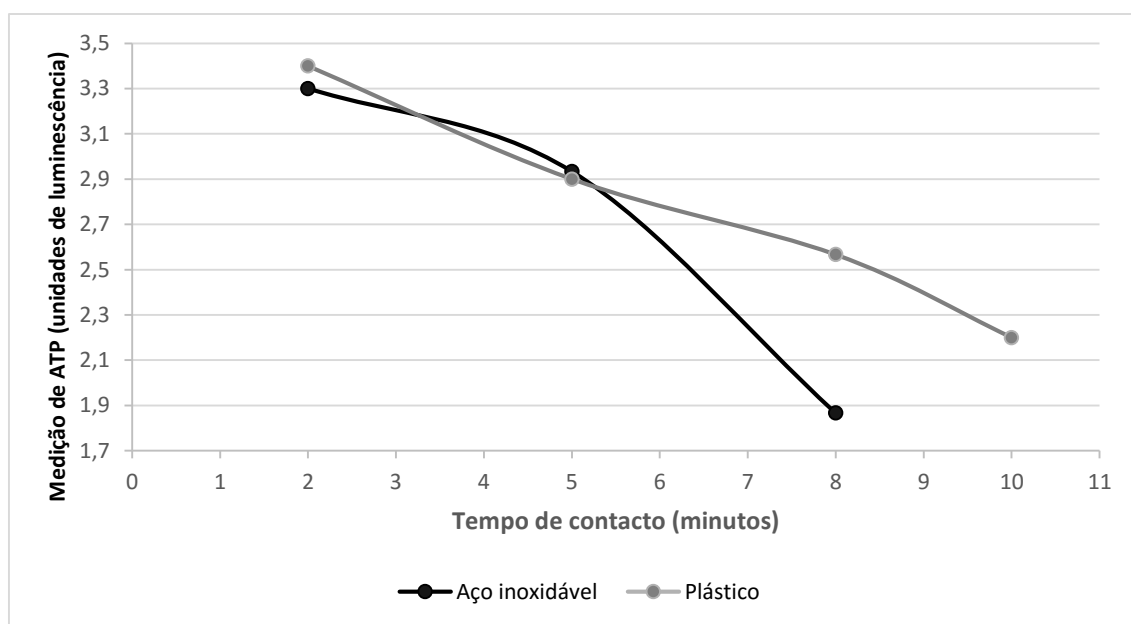


FIGURA 11: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO COM DTS1, COM UMA CONCENTRAÇÃO DE 3 %, PARA OS TEMPOS DE CONTACTO 2, 5, 8 E 10 MINUTOS.

Segundo a empresa fornecedora das zaragatoas descartáveis e do *Lightning MVP*, os limites aceitáveis para os valores de ATP em qualquer superfície serão: conforme se for inferior a 2,5; cautela se estiver entre 2,6 a 3; e não conforme acima de 3,0.

Pela observação da Figura 11 verifica-se que para a primeira hipótese, ou seja, para o tempo de contacto de dois minutos os resultados são superior a 3,0, e, por isso, não conformes. Isto significa que as superfícies estão sujas não tendo sido o tempo de contacto suficiente para remover a sujidade. Para o tempo de contacto de cinco minutos os valores obtidos estão entre 2,6 a 3,0, o que corresponde ao intervalo de cautela.

Embora, se possa utilizar as superfícies que apresentam estes resultados, a higienização não é adequada.

Por último, a terceira hipótese (tempo de contacto de oito minutos) a superfície formada por aço inoxidável apresenta valor conforme (inferior a 2,0), o que permite afirmar que o tempo de contacto apropriado para este tipo de superfície é de oito minutos. No entanto, o mesmo não acontece para a superfície de plástico, que para o mesmo tempo de contacto, exhibe um valor superior a 2,5. Inicialmente foram estipuladas três hipóteses e tendo em conta o resultado obtido, optou-se por um novo ensaio para a superfície de plástico com um tempo de contacto de dez minutos. Este mostrou-se ser mais eficaz visto que o valor conseguido é inferior a 2,5, ou seja, a superfície é considerada higienizada.

Os resultados obtidos neste estudo estão de acordo com o teoricamente esperado uma vez que pela Ficha Técnica do produto de higienização Dts1, o tempo de contacto mínimo sugerido é de cinco minutos para qualquer superfície.

4. VALIDAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE HIGIENIZAÇÃO

4.1. PADARIA

A existência de um plano de higienização é uma condição necessária em todas as empresas do setor alimentar. As superfícies da área de produção são higienizadas pelos operadores que devem proceder de acordo com as práticas descritas e utilizar os produtos de higienização sugeridos no plano de higienização que pode ser consultado no Anexo II. Para proceder à monitorização da eficácia das operações de higienização recorreu-se à observação das superfícies após a concretização da higienização e ao método rápido de ATP - bioluminescência.

Na Tabela 9 encontram-se os registos da inspeção visual realizada às superfícies em estudo após a higienização.

TABELA 9: REGISTO DA OBSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA AMASSARIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO

Superfície	Estado das superfícies	
	Ausência	Intermédio
Baçote branco	7	0
Tina	6	1

Nos utensílios utilizados regularmente na amassaria (Tabela 9) foram registados sete observações consideradas limpas para a superfície interna do baçote branco e para a tina, superfície interna, foram mencionadas seis observações sem a presença de resíduos e uma considerada intermédia. Por uma observação intermédia entende-se uma superfície que apresenta uma pequena quantidade de resíduos orgânicos ou água proveniente do enxaguamento, o que indica uma má secagem.

Na Figura 12 são apresentados os valores de ATP medidos, por bioluminescência, nos utensílios da amassaria.

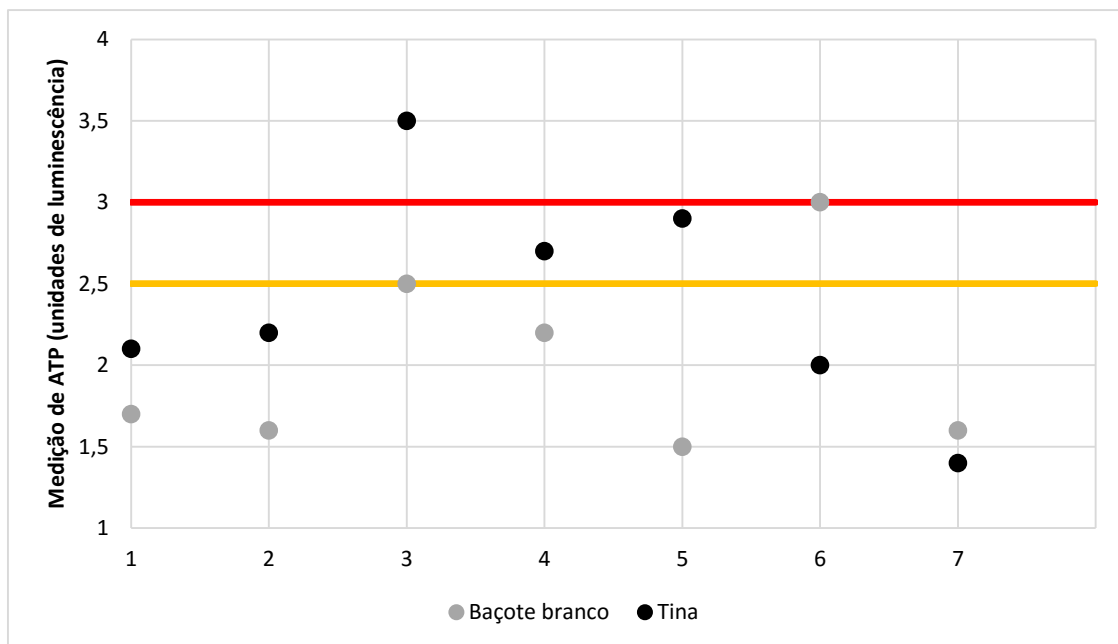


FIGURA 12: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DOS UTENSÍLIOS UTILIZADOS NA AMASSARIA.

A linha vermelha representa o valor a partir do qual os resultados obtidos são considerados não conformes. Os resultados entre a linha vermelha e laranja são classificados como cautela e abaixo da laranja conforme. Assim, tendo em consideração os limites apresentados, na amassaria obteve-se, para a superfície interna do baçote, seis resultados conformes e um não conforme (amostra 6), e para a tina, quatro resultados conformes (amostra 1, 2, 6 e 7), dois considerados cautela (amostra 4 e 5) e um não conforme (amostra 3). Por estes resultados, o baçote branco é o local mais higienizado uma vez que apresenta maior número de resultados conformes.

Os valores do intervalo cautela podem ser vistos como um aviso uma vez que indicam que a superfície não está adequadamente higienizada e por isso deve-se dar mais atenção a estes locais numa próxima higienização. No entanto, pode-se optar por renunciar à faixa de cautela e definir como um limite de conformidade. Assim, qualquer resultado acima desse limite é considerado um resultado não conforme. Numa nova análise aos resultados obtido por *Lightning MVP*, todos os valores pertencentes à gama de cautela foram considerados conformes.

Logo, a superfície interna da tina passa a ter seis resultados conformes e um não conforme enquanto os resultados obtidos no baçote branco (seis considerados conformes) permanecem igual visto que não foram obtidos valores da faixa de cautela.

Ao analisar os resultados obtidos pelo método ATP – bioluminescência e os registos da inspeção visual embora não seja um método fidedigno, verifica-se que há concordância, uma vez que as superfícies consideradas apresentam maior número de

observações sem resíduos e resultados conformes. Assim, pode-se concluir que os procedimentos de higienização aplicados são eficazes.

Nas Tabelas 10 e 11 são apresentados os registos efetuados após a higienização das superfícies das linhas Zelaieta e König, respetivamente.

TABELA 10: REGISTO DA OBSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA ZELAIETA APÓS A HIGIENIZAÇÃO

Superfície	Estado das superfícies	
	Ausência	Intermédio
Tremonha	5	2
Covete	7	0
Tapete	5	2

Pela Tabela 10, na superfície interna da tremonha e no tapete foram igualmente identificados cinco registos sem a presença de resíduos e dois registos intermédios. Nas covetes não foram identificadas superfícies com resíduos, e, por isso as setes observações foram consideradas limpas. Nesta Linha, as covetes foram as superfícies consideradas visualmente mais limpas.

TABELA 11: REGISTO DA OBSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA KÖNIG APÓS A HIGIENIZAÇÃO

Superfície	Estado das superfícies	
	Ausência	Intermédio
Tremonha	2	5
Covete	7	0
Tapete	6	1

Na Linha König (Tabela 11), a superfície da tremonha obteve cinco observações consideradas intermédias e duas ausentes de detritos, sendo classificada como a mais suja visualmente. O tapete apresentou seis registos sem a presença de resíduos e uma intermédia. Semelhante à Linha anterior, as covetes não foram identificadas superfícies sujas nem com uma limpeza intermédia.

Nas Figuras 13 e 14 encontram-se os resultados das medições de ATP para as linhas de produção Zelaieta e König, respetivamente.

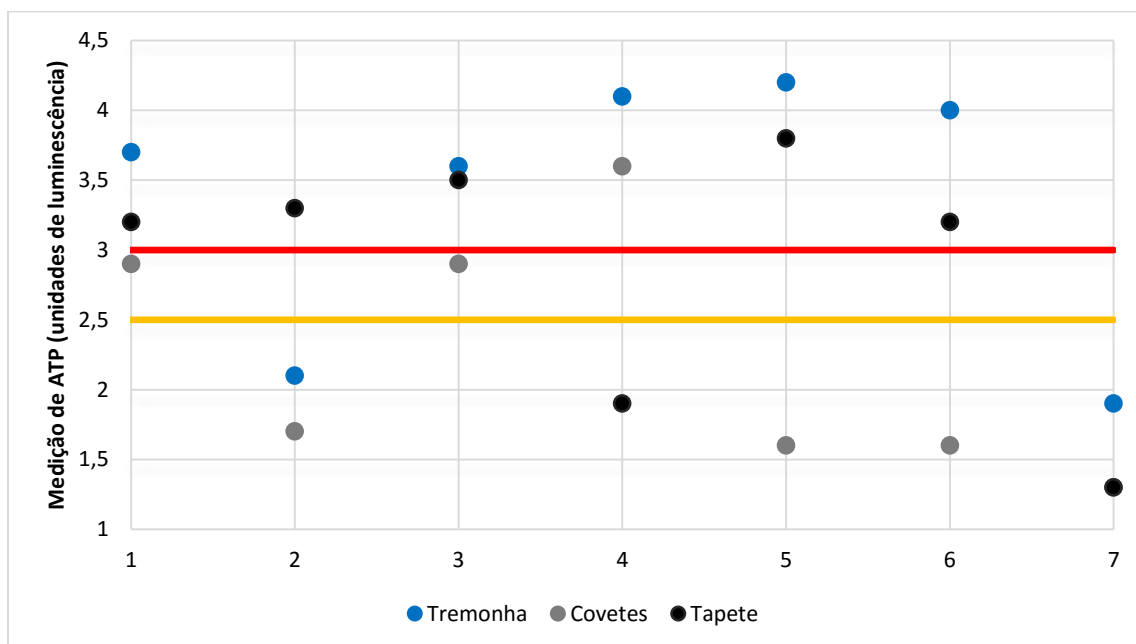


FIGURA 13: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA ZELAIETA.

Pela análise da Figura 13, nos sete ensaios realizados, a superfície interna da tremonha apresentou cinco resultados não conformes (amostras 1, 3, 4, 5 e 6) e dois conformes (amostra 2 e 7). No tapete obtiveram-se cinco resultados não conformes (amostra 1, 2, 3, 5 e 6) e dois conformes (amostra 4 e 7). Já as covetes exibem um resultado não conforme (amostra 4) e seis conformes. Analisando estes resultados, o tapete transportador e o interior da tremonha são as superfícies menos higienizadas, pois apresentam o maior número de resultados não conformes.

Comparando com os registos da Tabela 10, o tapete e o interior da tremonha apresentam cinco resultados não conformes e cinco registos sem a presença de resíduos. Esta discordância mostra que o facto de uma superfície não conter sujidade não significa que está higienizada adequadamente. Ou seja, a inspeção visual só deteta falhas ao nível da limpeza e não da desinfeção. Assim mesmo que não contenha resíduos pode constituir um risco de contaminação do produto.

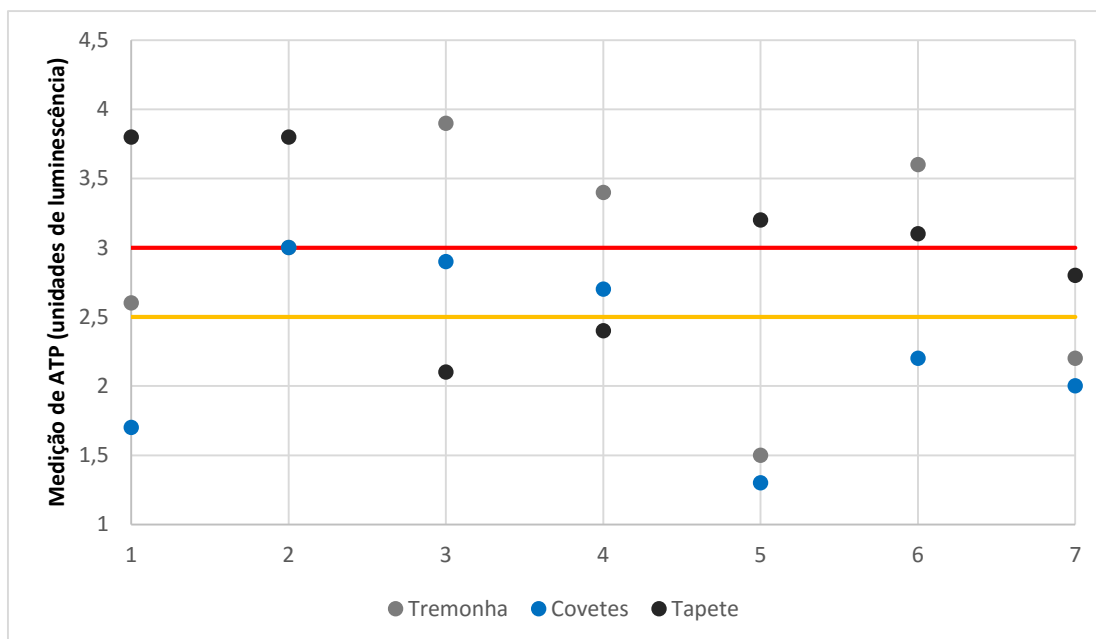


FIGURA 14: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA KÖNIG.

Pela Figura 14, a superfície interna da tremonha obteve quatro resultados não conformes (amostras 2, 3, 4 e 6) e três conforme (amostras 1, 5 e 7). Para as covetes verificou-se seis resultados conformes e um não conforme (amostra 2). Já para o tapete transportador apresentou quatro não conformes (amostras 1, 2, 5 e 6) e três conformes (amostras 3, 4 e 7). Semelhante aos resultados anteriores, o tapete e o interior da tremonha, pelo método ATP – bioluminescência, são as superfícies menos higienizadas.

Relacionando com os registos da inspeção das superfícies, verifica-se que a tremonha exhibe concordância de resultados pois tem maior número de resultados não conformes e de registos intermédios. Já para o tapete ocorre uma discordância visto que visualmente é limpo mas pelos resultados obtidos por bioluminescência após a higienização ainda continua sujo.

É importante salientar que os tapetes e o interior da tremonha estão em contacto com massa de pão que contem levedura ativa visto que o próximo passo é a fermentação. Além disso, os tapetes transportadores não podem ser lavados com água e detergente pois pode danificar o material que o constitui. Assim, a limpeza dos tapetes é feita através da raspagem e a desinfecção por pulverização e, como, por vezes não é possível remover toda a sujidade orgânica o desinfetante não atua de modo eficaz sobre os microrganismos. No entanto, como a maioria das células vivas são leveduras, o facto de existir um grande número de resultados não conformes não significa que o produto esteja contaminado. Após a fermentação a massa é submetida ao processo de cozedura onde uma grande parte dos microrganismos são destruídos.

A Linha de Merendas devido à complexidade do produto tem diversos equipamentos associados. Portanto, nas Tabelas 12, 13 e 14 estão os registos da inspeção visual realizada aos equipamentos e utensílios utilizados na Linha de Merendas.

TABELA 12: REGISTO DA OBSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DO EQUIPAMENTO FATIADORA APÓS A HIGIENIZAÇÃO

Superfície	Estado das superfícies	
	Ausência	Intermédio
Lâmina de corte	6	1
Placa de carro	7	0
Tábua	6	1

Ao examinar a Tabela 12, constata-se que a lâmina de corte e a tábua de apoio registaram seis observações sem resíduos e uma intermédia. Já na placa de carro foram registadas sete observações limpas. Assim, considera-se que as superfícies da fatiadora são visualmente limpas.

TABELA 13: REGISTO DA OBSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DO EQUIPAMENTO FORMADORA APÓS A HIGIENIZAÇÃO

Superfície	Estado das superfícies	
	Ausência	Intermédio
Tapete	7	0
Guilhotina	7	0

Nas superfícies da formadora (Tabela 13), equipamento no qual é adicionado o queijo e o fiambre, isto é, local onde a merenda adquire a sua forma característica, nas sete observações efetuadas foram todas consideradas visualmente limpas.

TABELA 14: REGISTO DA OBSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES UTILIZADAS NOS UTENSÍLIOS DE APOIO APÓS A HIGIENIZAÇÃO

Superfície	Estado das superfícies	
	Ausência	Intermédio
Mesa de apoio	4	3
Balcão de apoio	4	3
Tabuleiro de inox	7	0

Pela Tabela 14, a superfície interna do tabuleiro de inox apresenta nas sete observações consideradas limpas enquanto a mesa e o balcão de apoio possuem três registos intermédios e quatro sem qualquer resíduo.

Nas Figuras 15, 16 e 17 são apresentados os valores de ATP obtidos por bioluminescência dos equipamentos fatiadora, formadora e dos utensílios de apoio, respetivamente.

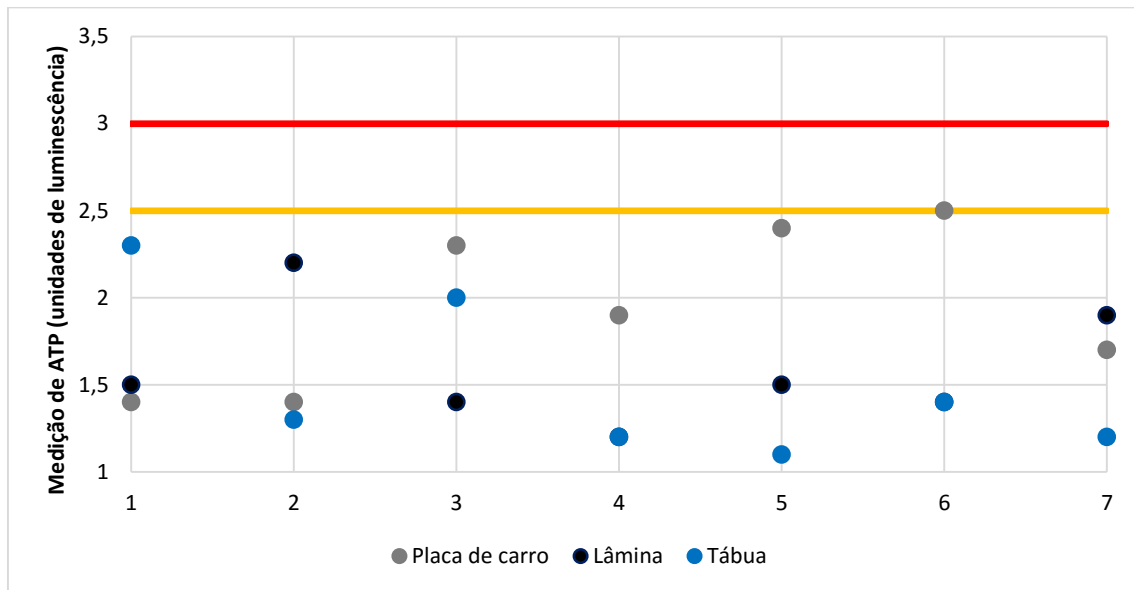


FIGURA 15: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DO EQUIPAMENTO FATIADORA.

Examinando a Figura 15, verifica-se que para qualquer superfície da fatiadora obteve-se sete resultados conformes. Ao comparar os valores de ATP com os registos da Tabela 12, não se observa disparidade pois existe um maior número de resultados conformes e de registos considerados como visualmente limpos o que permite concluir que os procedimentos de higienização realizados são eficazes.

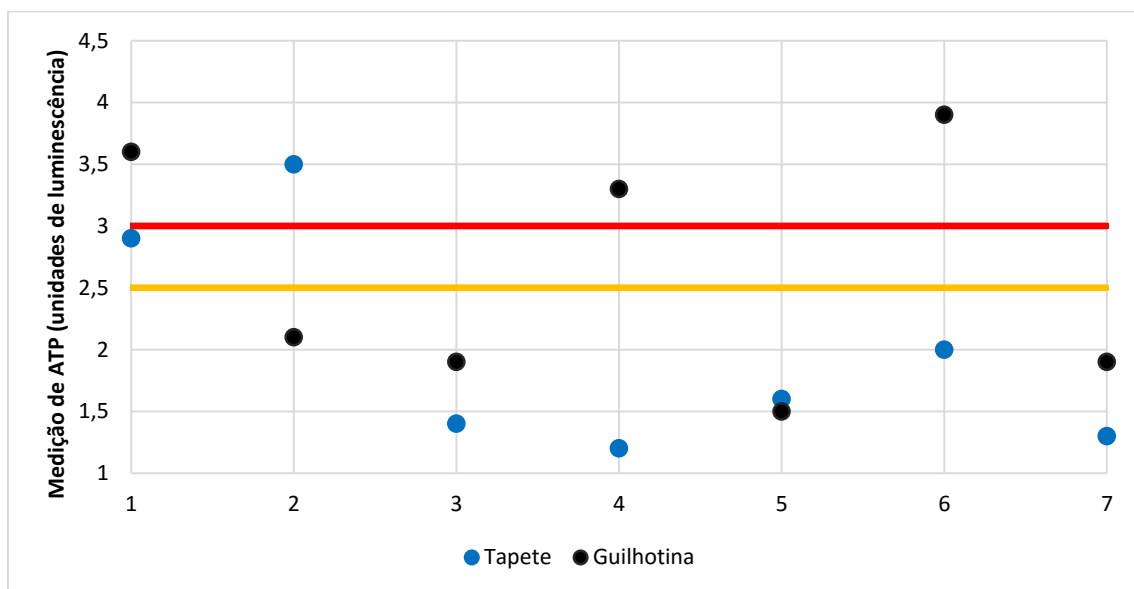


FIGURA 16: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DO EQUIPAMENTO FORMADORA.

Das superfícies em estudo (Figura 16), a guilhotina exibiu quatro resultados conformes (amostras 2, 3, 5 e 7) e três não conformes (amostras 1, 4 e 6). Já o tapete

transportador apresentou um resultado não conforme (amostra 2) e seis conformes, sendo esta a superfície considerada mais higienizada.

Analisando os resultados obtidos por ATP – bioluminescência e os registos de inspeção visual, repara-se numa concordância visto que, para qualquer superfície, existe um maior número de resultados considerados conformes e observações após a higienização sem resíduos.

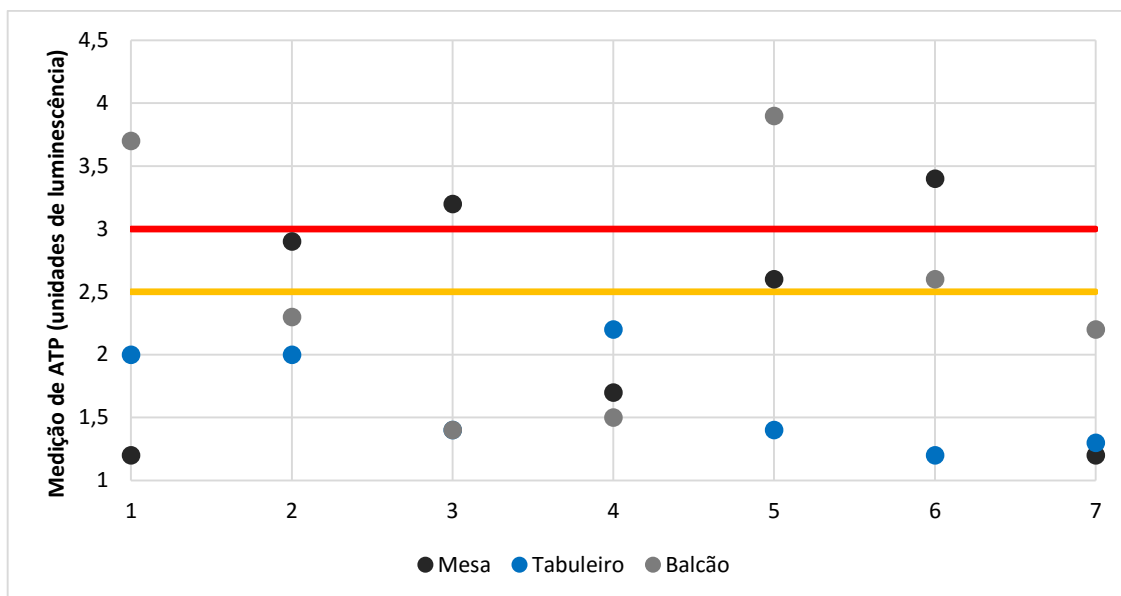


FIGURA 17: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DOS UTENSÍLIOS DE APOIO.

Por último, em relação às superfícies dos utensílios de apoio à produção (Figura 17), o tabuleiro de inox apresentou sete amostras conformes. O mesmo não aconteceu para a mesa e balcão de apoio. A mesa possui dois resultados não conformes (amostras 3 e 6) e cinco conformes. O balcão detém, também, dois resultados não conformes (amostras 1 e 5) e cinco conformes.

Comparando os resultados obtidos verifica-se que as superfícies consideradas apresentam, no geral, semelhança face aos registos de inspeção visual, sendo, por isso, considerado que as práticas de higienização aplicadas são eficientes.

Idêntico ao que ocorre nas linhas de Padaria é preciso ter em consideração que o produto final antes de ser consumido tem de ser submetido ao processo de cozedura para alcançar os seus atributos finais. Além disso, esta etapa também permite reduzir o número de microrganismos que esteja presente no produto final.

4.2. Pastelaria

As Tabelas 15 e 16 apresentam os registos realizados às superfícies da Linha Comas e Linha Colborne, respetivamente, após a higienização das mesmas.

TABELA 15: REGISTO DA OBSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA COMAS APÓS A HIGIENIZAÇÃO

Superfície	Estado das superfícies	
	Ausência	Intermédio
Tubo de alimentação	7	0
Pistão interior	7	0
Régua de dosagem	7	0

De acordo com a Tabela 15, todas as superfícies da Linha Comas em estudo foram consideradas visualmente limpas.

TABELA 16: REGISTO DA OBSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA COLBORNE APÓS A HIGIENIZAÇÃO

Superfície	Estado das superfícies	
	Ausência	Intermédio
Tubo de alimentação	7	0
Pistão interior	7	0
Régua de dosagem	7	0

Igual aos registos da linha anterior, também as superfícies visualizadas na Linha Colborne, foram consideradas limpas.

Nas Figuras 18 e 19 encontram-se os valores de ATP obtidos, através de bioluminescência, das superfícies consideradas na Linha Comas e Colborne, respetivamente.

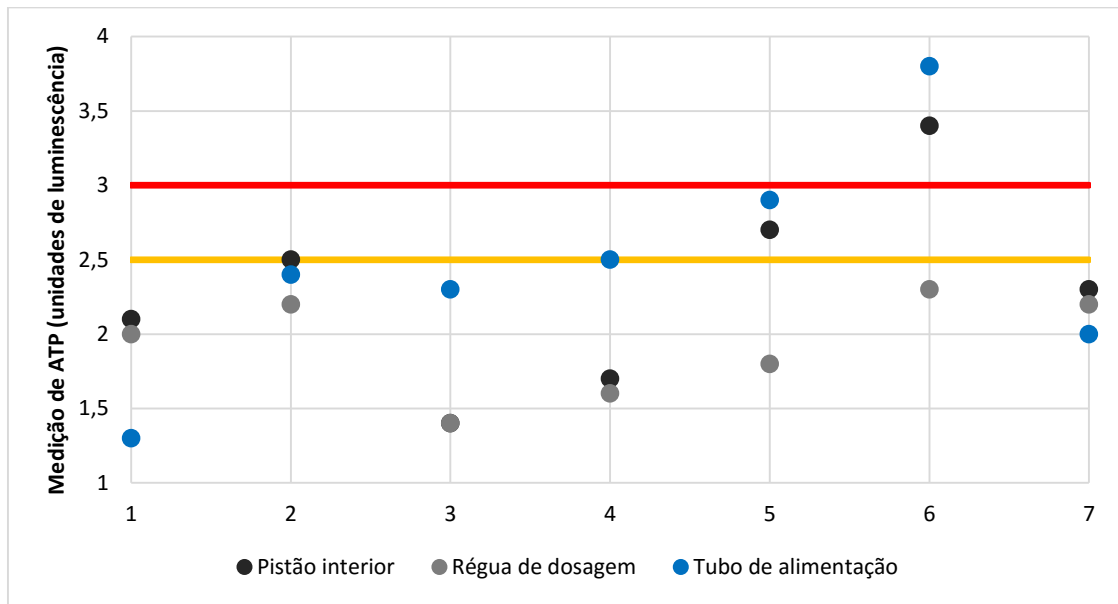


FIGURA 18: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA COMAS.

De acordo com a Figura 18, das três superfícies em estudo, a régua de dosagem obteve todas as amostras (sete) consideradas conformes. Tanto o pistão interior como o tubo de alimentação exibiram os mesmos resultados: seis resultados conformes e um não conforme (amostra 6).

Pela comparação dos resultados obtidos por ATP - bioluminescência com os registos da inspeção visual, pode-se afirmar que, no geral, coincidem uma vez que, para qualquer superfície, há um maior número de resultados conformes e de registos onde não foram observados resíduos após a higienização.

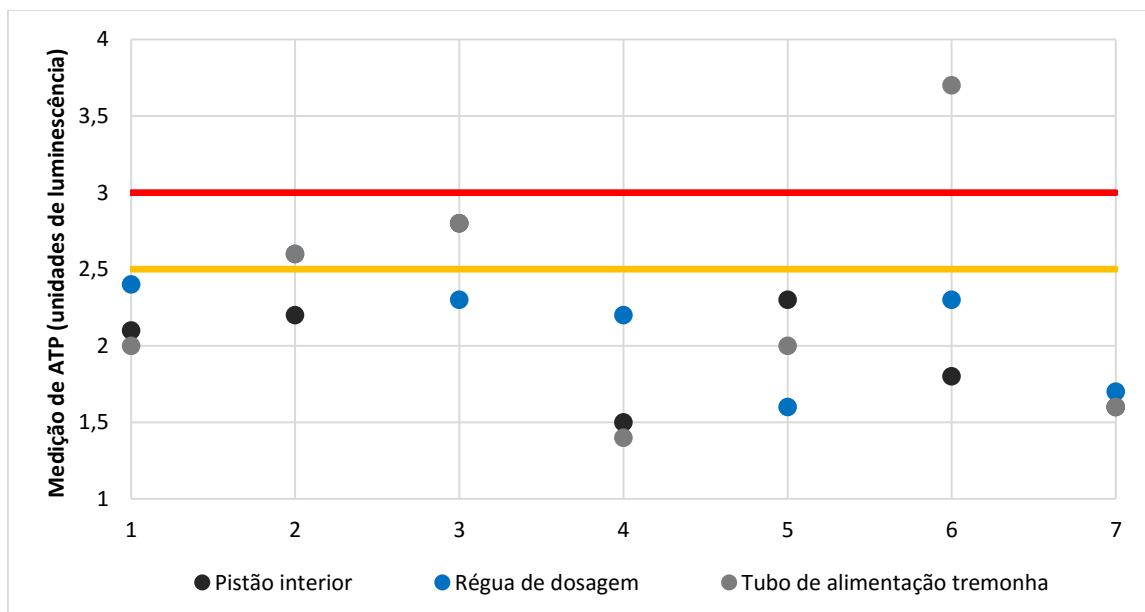


FIGURA 19: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA COLBORNE.

Das superfícies da Linha Colborne ponderadas para este estudo (Figura 19), a régua de dosagem e o pistão interior apresentam sete resultados conformes. Já o tubo de alimentação exibe seis resultados conformes e um não conforme (amostra 6).

Semelhante à linha anterior, também os resultados conseguidos por bioluminescência e os registos de inspeção visual mostram concordância. Assim, tanto para a Linha Comas como para a Linha Colborne, considera-se que as práticas de higienização realizadas são adequadas.

Na Tabela 17 são apresentados os registos das observações efetuadas. Na Figura 20 os valores das medições de ATP realizadas à Linha Loaf Cake.

TABELA 17: REGISTO DA OBSERVAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA LOAF CAKE APÓS A HIGIENIZAÇÃO

Superfície	Estado das superfícies	
	Ausência	Intermédio
Mesa de apoio	6	1
Lâmina	7	0
Temperadora	7	0

Todas as superfícies da Linha Loaf Cake (Tabela 17) foram consideradas visualmente limpas, sendo que a mesa de apoio é a única superfície que apresenta um único registo intermédio.

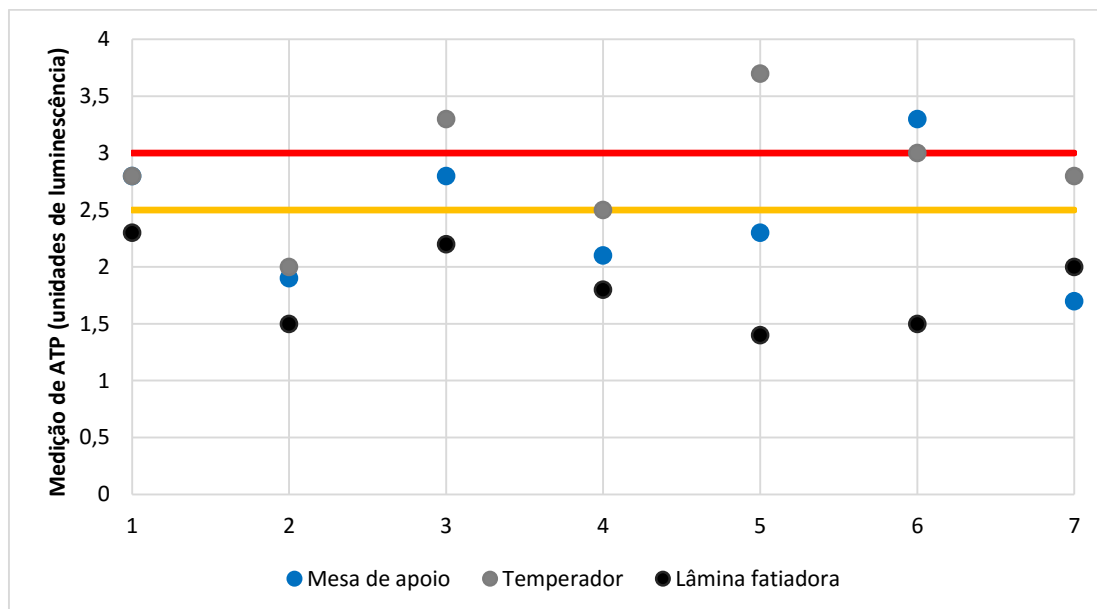


FIGURA 20: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DA LINHA LOAF CAKE.

Observa-se, pela Figura 20, que a lâmina de corte exibe sete resultados conformes. Já a mesa de apoio teve seis resultados conformes e um não conforme (amostra 6). Por último, a temperadora expõe quatro resultados conformes e três não conformes (amostras 3, 5 e 7).

Ao examinar os resultados pelo método rápido em conjunto com os registos visuais, verifica-se, mais uma vez, uma harmonia entre os mesmos. Logo, deduz-se que as ações de higienização empregadas na Linha Loaf Cake são eficientes.

4.3 HIGIENE PESSOAL

Na Figura 21 estão expostos os resultados obtidos nas seis amostras recolhidas das mãos de operadores que estão constantemente em contacto direto com os produtos, depois da higienização.

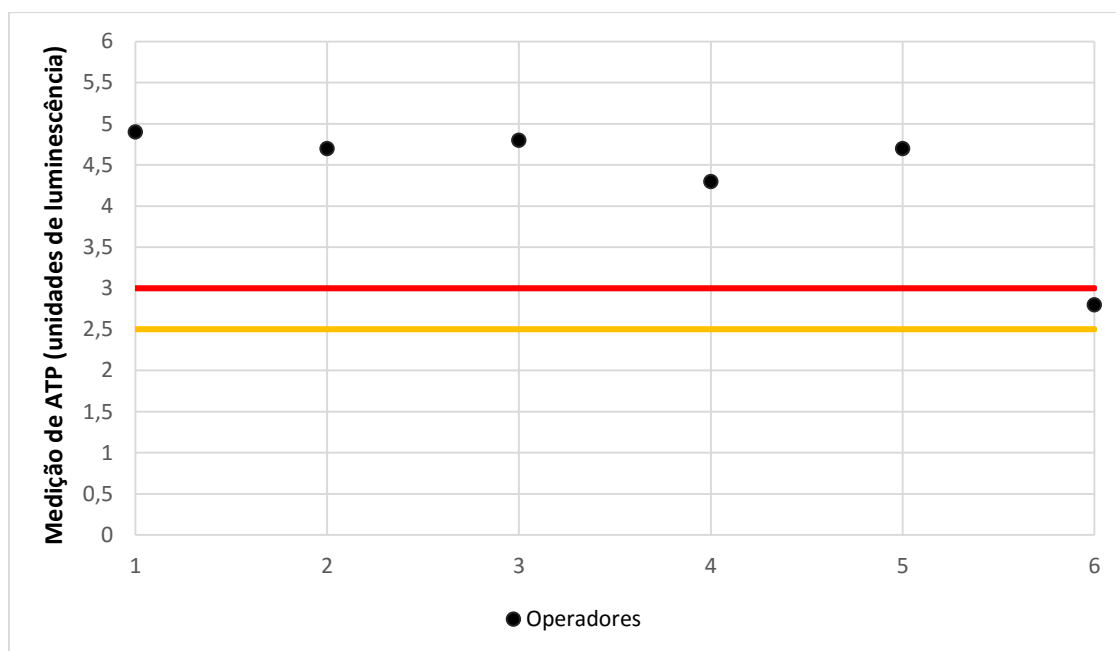


FIGURA 21: MEDIÇÕES DE ATP OBTIDAS POR BIOLUMINESCÊNCIA APÓS A HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS DE SEIS OPERADORES.

Pela Figura 21 verifica-se que se obteve cinco resultados não conformes e um que se encontra na faixa de cautela, ou seja, um resultado conforme (amostra 6).

A CSM tem implementado um plano de controlo designado por PEM – *Pathogen Environmental Monitoring*. Como já foi mencionado, este plano pressupõe a realização de zaragatoas mensais a diferentes superfícies de equipamentos, utensílios e instalações. A análise incide em microrganismos indicadores de higiene, de contaminação de origem fecal e de risco de modo avaliar a existência de contaminações por microrganismos patogénicos. A recolha de amostras é feita de forma aleatória de modo abranger todas as superfícies de uma determinada Zona e por uma empresa independente.

Para perceber melhor o funcionamento do método rápido (ATP – bioluminescência) reuniu-se todos os resultados das análises microbiológicas de maneira a construir um histórico para cada superfície.

Na Tabela 18, 19 e 20 encontram-se os resultados das contagens de microrganismos para a amassaria, Linha König e Zelaleta, respetivamente.

TABELA 18: RESULTADOS DAS CONTAGENS DE MICRORGANISMOS EM SUPERFÍCIES DA AMASSARIA REALIZADAS ENTRE FEVEREIRO DE 2014 A FEVEREIRO DE 2015 (DADOS DA CSM)

Superfície	Resultados (UFC/cm ²)		
	Coliformes a 30 °C	Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>
Baçote branco	>1	0	0
Tina	0	0	0

TABELA 19: RESULTADOS DAS CONTAGENS DE MICRORGANISMOS EM SUPERFÍCIES DA LINHA KÖNIG REALIZADAS ENTRE MAIO DE 2014 E JULHO DE 2014 (DADOS CSM)

Superfície	Resultados (UFC/cm ²)		
	Coliformes a 30 °C	Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>
Tremonha	0	0	0
Covetes	>15	0	0

TABELA 20: RESULTADOS DAS CONTAGENS DE MICRORGANISMOS EM SUPERFÍCIES DA LINHA ZELAIETA REALIZADAS ENTRE MAIO DE 2014 E NOVEMBRO DE 2014 (DADOS CSM)

Superfície	Resultados (UFC/cm ²)		
	Coliformes a 30 °C	Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>
Tremonha	0	0	0
Covetes	>15	0	0

O Plano de Monitorização Ambiental tem de abranger todas as superfícies da unidade alimentar. A recolha de amostras é feita mensalmente e de forma aleatória por uma empresa externa. Como foi implementado recentemente e devido à extensão da fábrica, não foi possível estabelecer um histórico de análises para cada superfície considerada no estudo realizado pelo método rápido. No entanto, é possível ter uma visão global das condições higiénicas da área de produção.

Analisando os resultados obtidos, observa-se que as contagens de coliformes a 30 °C variam entre > 1 a > 15 UFC/cm² para as superfícies consideradas na amassaria e nas duas linhas de Padaria. Nas amostras analisadas para coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* não apresentaram qualquer contagem.

Na Tabela 21 encontra-se o histórico de algumas das superfícies da Linha de Merendas.

TABELA 21: RESULTADOS DAS CONSTAGENS DE MICRORGANISMOS EM SUPERFÍCIES DA LINHA DE MERENDAS REALIZADAS ENTRE FEVEREIRO DE 2014 E JUNHO DE 2014 (DADOS CSM)

Superfície	Resultados (UFC/cm ²)		
	Coliformes a 30 °C	Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>
Lâmina de corte	0	0	0
Travessa de inox	0	0	0
Tapete	0	0	0
Guilhotina	0	0	0

De acordo com a Tabela 21, os resultados obtidos para a contagem de coliformes a 30 °C, termotolerantes e *Escherichia coli* não apresentaram contagens.

Não existe critérios microbiológicos estipulados pela empresa nem pela legislação em relação às análises microbiológicas realizadas. Nas superfícies pertencentes à Zona 1, isto é, que estão em contacto direto com os produtos alimentares, são feitas análises aos microrganismos indicadores de contaminação de origem fecal. Analisando os dados, verifica-se que apenas foi detetada a presença de coliformes a 30 °C, sendo que, em média, encontravam-se em maior número nas covetes da Linha Zelaieta e da Konig. Já na Linha de Merendas não foram observadas unidade formadora de colónias.

Apesar de ter sido detetado coliformes a 30 °C, indicadores de contaminação fecal, é fundamental ter em atenção que os produtos de Padaria são submetidos logo após a modelação e fermentação à cozedura. Além disso, antes de serem consumidos têm de ser submetidos novamente ao processo de cozedura. Este processo permite controlar estes microrganismos uma vez que as temperaturas elevadas levam à sua destruição.

Conforme foi feito para a área da Padaria, também se construiu um histórico para a Pastelaria. Na Tabela 22 é apresentado os resultados das análises microbiológicas da Linha Loaf Cake.

TABELA 22: RESULTADOS DAS CONTAGENS DE MICRORGANISMOS EM SUPERFÍCIES DA LINHA LOAF CAKE REALIZADAS ENTRE FEVEREIRO DE 2014 E JUNHO DE 2015 (DADOS DA CSM)

Superfície	Resultados (UFC/cm ²)		
	Coliformes a 30 °C	Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>
Mesa de apoio	0	0	0
Lâmina de fatiar	0	0	0
Temperadora	0	0	0

As superfícies da Linha Loaf Cake não apresentaram contagens para os microrganismos indicados na Tabela 22.

Na Tabela 23 encontram-se os resultados das análises microbiológicas efetuadas para a Linha Colborne.

TABELA 23: RESULTADOS DAS CONTAGENS DE MICRORGANISMOS EM SUPERFÍCIES DA LINHA COLBORNE REALIZADAS ENTRE FEVEREIRO DE 2014 A JUNHO DE 2015 (DADOS CSM)

Superfície	Resultados (UFC/cm ²)		
	Coliformes a 30 °C	Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>
Tubo de alimentação	<6	0	0
Régua de dosagem	<1	<1	0
Pistão interior	<6	<6	0

Pela observação da Tabela 23, constata-se que as contagens de microrganismos coliformes a 30 °C e termotolerantes variam entre 0 UFC/cm² e <6 UFC/cm². Já para *Escherichia coli* não apresentaram contagens.

Na Tabela 24 são expostos o histórico de resultados das contagens realizadas para a Linha Comas.

TABELA 24: RESULTADOS DAS CONTAGENS DE MICRORGANISMOS EM SUPERFÍCIES DA LINHA COMAS REALIZADAS ENTRE JANEIRO E 2014 A JUNHO DE 2015 (DADOS CSM)

Superfície	Resultados (UFC/cm ²)		
	Coliformes a 30 °C	Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>
Tubo de alimentação	<6	<1	0
Régua de dosagem	1	<1	0
Pistão interior	10	<6	0

Pela Tabela 24, averigua-se que as contagens de microrganismos coliformes a 30 °C variam de 0 UFC/cm² a 10 UFC/cm² e para coliformes termotolerantes apresentam um intervalo entre <1 a <6 UFC/cm². Em relação à bactéria *Escherichia coli* não se obteve contagens.

Nas superfícies das Linhas de Pastelaria, identifica-se a presença de coliformes a 30 °C e de termotolerantes, sendo que, em média, deparam-se em maior número no pistão interior da Linha Comas.

Semelhante ao que ocorre na área da Padaria, também na Pastelaria, uma vez que os produtos são considerados prontos a consumir, não existe legislação que recomende os limites de aceitação para os microrganismos considerados.

Estes microrganismos, como já foi mencionado, indicam contaminação de origem fecal. No entanto, é também essencial referir que a etapa seguinte é a cozedura onde o número de microrganismos é reduzido.

As mãos dos manipuladores podem ser o veículo de transmissão de vários microrganismos de deterioração ou até mesmo patogénico pois podem intervir em diferentes fases no processamento dos produtos alimentares. De modo a assegurar que os operadores não são uma fonte de contaminação e que têm um comportamento adequado às operações realizadas, de acordo com o Plano de Monitorização Ambiental, são realizadas zaragatoas mensalmente para a contagem de microrganismos coliformes a 30 °C e termotolerantes e *Escherichia coli*, sendo que os resultados estão expostos na Tabela 25.

TABELA 25: RESULTADO DAS CONTAGENS DOS MICRORGANISMOS NAS MÃOS DOS MANIPULADORES REALIZADAS ENTRE MAIO DE 2014 A ABRIL DE 2015 (DADOS CSM)

Microrganismos considerados	Resultado (UFC/cm²)
Coliformes a 30 °C	0
Coliformes termotolerantes	0
<i>Escherichia Coli</i>	0

Mais uma vez, não existe qualquer documento legal que estabeleça os níveis máximos aceitáveis de microrganismos e, também, a CSM não tem estipulado limite máximo aceitável. No entanto, pela observação da Tabela 25 apura-se que não há contagens de microrganismos, o que permite concluir que os operadores lavam as mãos adequadamente e quando necessário, cumprindo as regras estabelecidas no Código de Boas Práticas existentes na unidade alimentar.

Comparando os resultados obtidos através do método ATP – bioluminescência observa-se uma divergência em relação aos resultados das análises microbiológicas. Uma explicação para esta diferença deve-se ao facto de as mãos possuírem uma flora característica uma vez que é dividida em flora residente e transitória. A transitória é que requer maior atenção pois pode incluir membros da família *Enterobacteriaceae*, por exemplo *Escherichia coli* e *Salmonella*, e também a *Listeria monocytogenes*. Enquanto a flora residente está em camadas mais profundas e por isso é mais difícil a sua remoção. Além disso, esta flora previne o aparecimento de microrganismos patogénicos.

Outra situação que se deve ter em conta é o caso de o método de ATP - bioluminescência detetar o ATP de todos os microrganismos presente nas mãos. Entretanto as análises microbiológicas avaliam a presença de determinados microrganismos como, por exemplos, microrganismos indicadores. Logo, conclui-se que o método rápido não é aconselhado para avaliação do estado da higienização das mãos pois pode levar a uma má interpretação dos resultados.

5. FORMAÇÃO

Além da validação das operações de higienização, foi sugerido a realização de uma pequena formação na qual fosse abordado alguns conceitos relevantes que se deve ter em consideração no momento da higienização. Portanto, a formação incidiu na importância de efetuar a limpeza respeitando parâmetros como o tempo de contacto, a temperatura e a concentração dos detergentes e desinfetantes sugerida no plano de higienização. Ainda referente à higienização, salientou-se a importância de realizar primeiro a limpeza e de seguida a desinfecção das superfícies lavadas e de não deixar água proveniente do enxaguamento nas superfícies uma vez que pode levar à recontaminação.

Destacou-se, ainda, a finalidade de preencher corretamente os registos de higienização e algumas recomendações para o manuseamento dos produtos de higienização de maneira a prevenir a ocorrência de acidentes

6. IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA 5S

A implementação da metodologia 5S ocorreu na área da Padaria que é composta pela amassaria, modelagem da massa (linhas de produção), fermentação e cozedura, congelação e embalagem.

1ª – Seleção

De acordo com o procedimento descrito, a primeira etapa consistiu na separação dos materiais em duas categorias: utensílios necessários e desnecessários.

Um exemplo que representa esta fase foi a verificação de um computador desligado na área de fermentação e fornos. Este equipamento não apresentava qualquer interesse para o funcionamento da zona em questão. Por isso, foi removido e colocado numa área da fábrica (Figura 22) destinada aos materiais classificados como desnecessários. Estes materiais permaneceram nesta área durante 24 horas pois a equipa de produção é composta por três turnos de trabalho e por isso foi importante comprovar que não interferiam no funcionamento normal dos turnos.



FIGURA 22: LOCAL ONDE PERMANECERAM OS EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS CONSIDERADOS INÚTEIS.

A Figura 23 mostra o momento em que o equipamento foi detetado e depois de este ter sido removido.

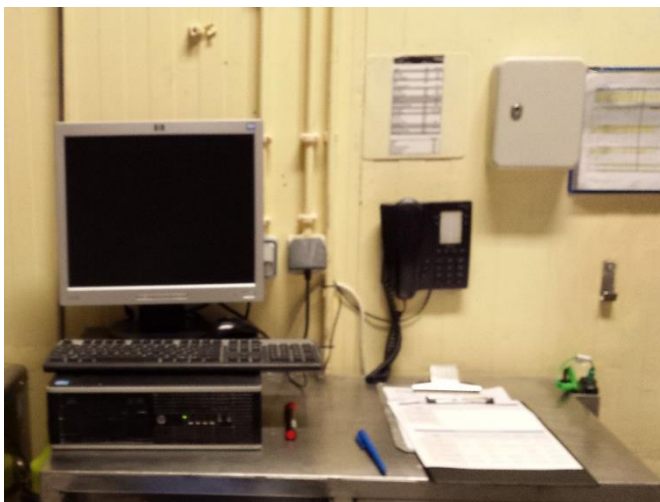


FIGURA 23: ANTES E DEPOIS DA IDENTIFICAÇÃO E REMOÇÃO DE UM EQUIPAMENTO SEM UTILIDADE.

2ª – Organização

Depois da identificação e separação, é necessário colocar cada material num único e exclusivo local e identificá-lo de modo a que todos os operadores tenham fácil acesso aos mesmos.

Nesta etapa identificou-se, por exemplo, carrinhos destinados a arrumar filtros espalhados numa dada zona da fábrica (Figura 15). Esta situação pode provocar acidentes visto que não estão num local definido e por isso podem interferir com a passagem de operadores e de outros equipamentos. Para não provocar qualquer acidente, escolheu-se

um local que foi limitado pela colocação de linhas amarelas e uma identificação. Assim, qualquer operador sabe a onde deve deixar os carrinhos.



FIGURA 24: EXEMPLO DE UMA DELIMITAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE UM LOCAL DE ARRUMAÇÃO.

Também se verificou, em alguns espaços, a inexistência de informação visual. Além disso, a pouca informação existente apresentava sinais de degradação o que dificulta o reconhecimento por parte dos operadores. Na Figura 25 está um exemplo de identificação em mau estado de conservação que foi substituída por uma nova etiqueta.



FIGURA 25: EXEMPLO DE UMA IDENTIFICAÇÃO EM MAU ESTADO QUE FOI SUBSTITUÍDA POR UMA NOVA ETIQUETA.

Ainda nesta fase, procedeu-se à delimitação das zonas de passagem de operadores e de equipamentos como se observa na Figura 26. Todas as áreas demarcadas foram também identificadas através da colocação de etiquetas.



FIGURA 26: DEMARCAÇÃO DA ZONA DE PASSAGEM DE OPERADORES.

3ª – Higienização

Depois da organização do local de trabalho é necessário proceder à sua limpeza para identificar pontos críticos, ou seja, locais onde é possível acumular diversos resíduos provenientes da produção e criar um procedimento sistemático.

A CSM já possui um plano de higienização definido e todos os operadores cumprem essas tarefas de modo metódico e na frequência definida. Todos reconhecem a importância destas operações para a manutenção de um local limpo e na obtenção de produtos considerados seguros para o consumidor final.

O plano de higienização encontra-se dividido em duas equipas. A equipa de produção é responsável pela higienização das linhas de produção pois conhecem o funcionamento dos equipamentos uma vez que trabalham com elas todos os dias e sabem quais os locais mais suscetíveis à acumulação de sujidade. A equipa de limpeza é responsável pela higienização geral da fábrica (chão, paredes, tetos, etc.) e também dos utensílios de apoio à produção (raspas, luvas, utensílios de limpeza, etc.).

Embora o procedimento de limpeza esteja já implementado, realizou-se a limpeza aos espaços indicados para a implementação e identificou-se alguns pontos de melhoria, como, por exemplo, ter mais atenção aos cantos e fissuras existentes nas superfícies dos equipamentos e instalações.

4ª – Padronização

Este princípio compreende a criação de normas e procedimentos já implementados nas fases anteriores de modo a criar um novo hábito de trabalho. Por isso, foram criadas regras de arrumação para alguns locais.



FIGURA 27: EXEMPLO DE REGRAS DE ARRUMAÇÃO.

Como se pode observar pela Figura 27, a presença do panfleto permite que o armário de peças esteja sempre organizado pois após a utilização dos acessórios devem voltar a colocá-los de acordo indicado no panfleto.



FIGURA 28: PANFLETO REFERENTE ÀS QUANTIDADES DE UTENSÍLIOS DE LIMPEZA QUE DEVEM ESTAR NO FINAL DA SUA UTILIZAÇÃO.

Também através do panfleto (Figura 28) é possível identificar situações anormais como, por exemplo, a falta ou a presença a mais de utensílios de limpeza.

Outro exemplo da padronização é a cor das linhas de demarcação. Todos os operadores devem respeitar o significado das cores. As linhas amarelas limitam as áreas de arrumação, de passagem e postos de trabalho. Já as linhas verdes demarcam os locais onde são colocadas matérias-primas ou produtos em processamento.



FIGURA 29: 1- LOCAL PARA A COLOCAÇÃO DE BAÇOTES BRANCOS PARA A MASSA DE REPROCESSAMENTO; 2- LOCAL DE ARRUMO.

Em cada espaço de trabalho foi, também colocado um panfleto onde é possível identificar a função de cada material presente em todas as áreas de trabalho da fábrica. Esse panfleto encontra-se no Anexo II, na alínea 3. A falta deste tipo de informação poderia resultar, por exemplo, na colocação de massa ou produto acabado no caixote do lixo (resíduos que vão para o aterro) em vez no baçote cinzento, adequado para resíduos que vão para a reciclagem.

5ª – Autodisciplina

Como já foi referido, a quinta fase é importante para o sucesso da implementação da metodologia 5S e, por isso, é importante a realização de auditorias periódicas de modo a identificar pontos de melhoria e reforçar a importância do cumprimento dos padrões estabelecidos. No entanto, não foi possível realizar qualquer ação nesta fase da implementação.

CONCLUSÃO

É fundamental que na indústria alimentar todos os equipamentos e utensílios sejam higienizados de modo adequado. As práticas de higienização são projetadas para a remoção visual dos detritos provenientes da produção de modo a estar preparada para um novo ciclo de produção. Ao mesmo tempo, devem também reduzir a carga microbiológica presente nas superfícies para um nível considerado aceitável.

Na elaboração do plano de higienização, o tipo de detergentes e desinfetantes a utilizar é importante pois só através da sua aplicação é possível remover e reduzir os microrganismos, respetivamente. Pelo estudo efetuado, verifica-se que os produtos de higienização utilizados são adequados ao tipo de superfícies e de resíduos resultantes do processo produtivo e, também, aos microrganismos que se quer controlar.

A água utilizada nas operações de higienização é considerada macia e por isso não influencia a ação dos produtos de higienização e, também, não leva à formação de depósitos calcários que permitem acumulação de sujidade. Logo, é oportuna para as práticas de higienização.

O tempo de contacto é, também, uma característica importante pois nenhum produto de higienização atua instantaneamente após aplicação. O produto Dts1 que combina ação de detergente e desinfetante é utilizado na higienização da maioria das superfícies da área de produção incluindo as superfícies em contacto direto com os géneros alimentícios. Conclui-se através deste estudo que o tempo de contacto adequado para superfícies de aço é de oito minutos, enquanto para as de plástico é de dez minutos.

O conhecimento do estado de higienização das superfícies de trabalho, principalmente as que estão em contacto com os alimentos, é fundamental quando se pretende garantir a segurança alimentar de um determinado produto. Para isso é importante adotar métodos de verificação como, por exemplo, a inspeção visual das superfícies e o método de ATP – bioluminescência. A inspeção visual não é um método fiável, contudo permite detetar falhas como, por exemplo, a observação de resíduos após a higienização ou a permanência de água depois da secagem. Pela comparação dos resultados obtidos através da inspeção e pelo método de ATP – bioluminescência, conclui-se que a ausência de resíduos numa da superfície não traduz a higienização microbiológica. No entanto, a observação de uma área com resíduos ou ainda com água proveniente do enxaguamento auxilia na identificação de falhas no cumprimento do plano de higienização.

O principal objetivo da realização deste trabalho foi verificar e validar as práticas de higienização através do método de ATP – bioluminescência. A utilização deste método permite saber quase de imediato e sem significados duvidosos, o estado das superfícies após a higienização. Tendo em consideração os resultados obtidos através deste método, as características dos produtos fabricados, e o objetivo pretendido com a realização deste estudo, conclui-se que o plano de higienização é eficaz.

Em relação à higiene pessoal, o método de ATP por bioluminescência não se mostrou tão eficaz pois pode levar a uma má interpretação dos resultados. As mãos apresentam dois tipos de floras onde a transitória requer mais atenção visto que pode alojar microrganismos patogénicos. Mais uma vez, o método rápido quantifica todo o ATP existente nas células vivas da superfície e por isso as mãos dos operadores podem estar higienizadas adequadamente, isto é, sem a presença de patogénicos mas pelo ATP – bioluminescência as mãos estão sujas. Por isso, é importante que se continue a realizar as análises microbiológicas na avaliação da higiene pessoal.

Depois deste estudo, verifica-se que é possível monitorizar a eficácia dos procedimentos de higienização através do método de ATP – bioluminescência. No caso de se ter resultados não conformes, aconselha-se a realização de análises microbiológicas. Pelo método de ATP não é possível saber quais os microrganismos presentes e obtendo resultados não conformes é importante saber que tipo de microrganismos é que estão presentes.

A implementação da metodologia 5S mostrou-se ser fácil, podendo ser utilizada em qualquer ambiente e por qualquer pessoa. Observou-se que a implementação favoreceu as condições de trabalho pois proporcionou uma melhor disposição dos equipamentos e utensílios facilitando o acesso e reduzindo a perda de tempo na procura, um ambiente limpo e organizado, a uniformização dos utensílios pela identificação dos mesmos entre outras.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, F. (2012). *Implementação de Princípios e Ferramentas de Produção Lean na Secção de Acabamentos de uma Empresa de Peças Metálicas para Automóveis*. Universidade do Minho, Departamento de Produção e Sistemas. Gualtar: Univeridade do Minho.
- Almond Board of California. (n.d.). *Pathogen Environmental Monitoring Program (PEM)*. California, United States of America.
- Alves, R. d. (2012). *Doenças alimentares de origem bacteriana*. Dissertação de Mestrado, Universidade Fernando Pessoa, Faculdade Ciências da Saúde.
- ANCIPA, Forvisão, IDEC, Fundacion Lavora, Sintesi. (s.d.). *HYGIEST – Programa de Formação sobre Higiene e Segurança Alimentar para Restaurantes e Estabelecimentos Similares – TRABALHADORES*. Lisboa, Lisboa, Portugal: ANCIPA. doi:239314/06
- Baptista, P. (2003). *Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar* (1ª Edição ed.). Guimarães, Guimarães, Portugal: Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, LDA. doi:204911/03
- Baptista, P., & Saraiva, J. (2003). *Higiene Pessoal na Indústria Alimentar* (1ª edição ed.). Guimarães, Guimarães, Portugal: Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, LDA. doi:204910/03
- Beltrame, C. A. (2009). *Avaliação da Eficiência de Sanitizantes Utilizados pelas Indústrias de Alimentos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Departamento de Ciências Agrárias, Erechim.
- Bio Protective Services Southeast. (s.d.). *Testing*. Obtido em 13 de Agosto de 2015, de Bio Protective Services Southeast: <http://bpssoutheast.com/content-dir/docs/service-testing/cleaning-food-areas.pdf>
- BioControl. (Fevereiro/ Março de 2012). Monitor Sanitation and HACCP Programs with the LIGHTNING MVP®. *Food Safety Magazine*.
- BioControl System, Inc. (s.d.). Lightning MVP. *One Instrument Multiple Tests One Report*. BioControl System, Inc.
- bioMérieux Industry. (2014). *Hygiene Indicators in Food Microbiology*. França. Obtido de www.biomerieux-industry.com
- Castro, S. A. (2008). *Boas Práticas de Higiene: Um Pilar para a Produção de Alimentos Seguros*. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa.
- Catunda, A. d., Mariano, J., Silva, P. R., Carvalho, M. S., & Santos, V. F. (Janeiro-Março de 2010). 5S: Metodologia e Implantação. (P. M. Filho, Ed.) *Revista Intellectus*(8), 138-146. Obtido de <http://www.revistaintellectus.com.br/EdicaoAnterior.aspx?id=9>
- Channaiah, L. (Novembro/ Dezembro de 2013). Environmental Monitoring Program: An Early Warning System for Microbiological Hazard. *Food Safety*, pp. 8-13.
- Codex Alimentarius. (2003). *Código Internacional de Práticas Recomendadas - Princípios Gerais de Higiene dos Alimentos* (2ª Edição ed.). Roma, Itália.

- Codex Alimentarius. (2006). *Higiene dos Alimentos Textos Básicos* (3ª edição ed.). (A. M. Ivama, M. C. Brito, & D. Resende, Edits.) Roma, Itália.
- Codex Alimentarius: Internacional Food Standards. (2007). Guidelines on the Application of General Principles of Food Hygiene to the Control of *Listeria monocytogenes* in Foods. Obtido em 2015 de Junho de 04, de <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/>
- Correia, A. M. (2014). *Presença de Bactérias coliformes e Escherichia coli resistentes aos antibióticos Ciprofloxacina e Estreptomicina em água natural*. Dissertação de mestrado, Universidade do Porto, Departamento de Engenharia Química, Porto.
- Correia, L. M. (2009). *Orientações de Higienização na Produção Primária de Leite e Indústria dos Lacticínios*. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa.
- CSM Bakery Solutions. (s.d.). *CSM Bakery Supplies - Worldwide leader in Bakery Products*. Obtido em 31 de Agosto de 2015, de CSM: http://www.csmbaking.com/Csm/EN/About_CSM/Company-Overview/Bakery_Supplies.aspx
- Duarte, I. C. (2013). *Melhoria Contínua Através do Kaizen: Estudo de Caso*. Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, Departamento Engenharia e Gestão Industrial, Covilhã.
- Faria, M. S. (2010). *Avaliação dos Conceitos e Procedimentos de Limpeza e Desinfecção em Estabelecimentos Alimentares*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa.
- Ferreira, A. C. (2008). *Avaliação de uma Metodologia de ATPmetria na Monitorização da Higiene Fabril*. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa.
- Frank, R. C. (20 de Novembro de 2006). Biofilm Formation and Control in Food Processing Facilities . *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2(1), 27-28.
- Getonclik - Consultoria e Comércio Electrónico, Lda. (s.d.). *Lightning MVP*. (Getonclik , Lda.) Obtido em 01 de Julho de 2015, de Labset : <http://www.labset.com/alimentar-controlo-qualidade-haccp/controlo-e-monitorizacao/higiene/equipamentos-de-monitorizacao/lightning-mvp.html>
- Held, P. (22 de Junho de 2004). Detection down to the low attomole range. *Luminescent Determination of ATP Concentrations using the Clarity™ Luminescence Microplate Reader*. Vermont, USA: BioTek Instruments, Inc. Obtido de www.biotek.com
- International Life Sciences Institute. (2011). *The Enterobacteriaceae and their Significance to the Food Industry*. (C. Baylis, M. Uyttendaele, H. Joosten, & A. Davies, Edits.) Belgica: International Life Sciences Institute.
- Jaykus, L.-A., & McClure, P. (s.d.). Types and uses ... U.S./Europe... Applications ... Results interpretation.. Future trends... Em bioMérix, *Introduction to Microbiological Indicators in the Food Industry*.
- Lopez, S. (Março/ Abril de 2012). General Guidance for Establishing an Environmental Monitoring Program. *AIB Update*, pp. 7-9.
- Martin, N. (s.d.). Environmental Monitoring Programs in Dairy Processing Facilities. Ithaca, Nova Iorque, Estados Unidos: Cornell University.

- Meals, D. W., Harcum, J. B., & Dressing, S. A. (2013). *Monitoring for Microbial Pathogens and Indicators*. United States: Environmental Protection Agency.
- Ministério da Economia, da Agricultura e do Mar e da Saúde. (26 de Fevereiro de 2015). Portaria n.º 52/2015 de 26 de Fevereiro. *Diário da República*(40), 1º, 1202-1203. Lisboa, Lisboa, Portugal. doi:8814/85
- New York Sea Grant and Cornell Cooperative Extension. (s.d.). *Sanitary Operations: Cleaning and Sanitizing*. Obtido em 6 de Maio de 2015, de Good Manufacturing Practices Internet Course Registration Site: <http://gmptraining.aem.cornell.edu/03/back-03.htm>
- Noronha, J. F. (n.d.). *Manual de Higienização na Indústria Alimentar*. Portugal: AESBUC.
- ozonecip project. (2007). Technical Information. *Study of the cleaning in place*. Obtido em 25 de Maio de 2015, de ozonecip project: <http://www.ozonecip.net/pdf/CleaningandCIPtechniques.pdf>
- Regulamento (CE) N.º 852/2004. (s.d.). Regulamento (CE) N.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia*. Lisboa, Portugal.
- Safefood 360º, Inc. (2012). *Cleaning and Disinfection in Food Processing Operations*. Obtido de <http://safefood360.com/free-resources/whitepapers/>
- Soares, E. (Maio de 2007). Doenças de Origem Alimentar: Infecções e Intoxicações . *Segurança e Qualidade Alimentar*(2), 6-8. doi:251073/06
- Sokunrothank Srey, I. K.-D. (6 de Julho de 2012). Biofilm formation in food industries: A food safety concern. *Food Control*(31), 572-585.
- United Fresh Food Safety & Technology Council. (2013). *Guidance on Environmental Monitoring and Control of Listeria for the Fresh Produce Industry*. United Fresh Produce Association's Food Safety & Technology Council.
- Viegas, J. S. (2010). *Contaminação microbiológica dos alimentos*. Lisboa, Lisboa, Portugal : Instituto Nacional de Saúde . Obtido em 17 de Junho de 2015
- Woodhead Publishing Limited. (2005). *Handbook of hygiene control in the food industry*. (H. M. Lelieveld, M. A. Mostert, & H. J., Edits.) Cambridge, Inglaterra: Woodhead Publishing Limited.

ANEXOS

Anexo I – Instrução de trabalho

1 – Cores definidas para os utensílios de limpeza:

Utensílios e Equipamentos	Geral produção	Área Pão			Área Pastelaria			Linha Recheados	Linha Bolo- Rei	Linha Merendas	Linha Congelação/ Embalagem	AM / AMS / J	APA /Cais	Oficina / Auxiliares de produção (Manutenção)	Utensílios de apoio	Sala de Lavagem grande e pequena	Sala de Lavagem Merendas	Piso Superior e exteriores
		Amassaria	Linhas Pão	Linha Fermentação / Fornos	Amassaria	Linhas Pastelaria	Linha Fermentação / Fornos											
Vassouras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Panos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Esfregão Verde	X														X	X		
Rodos	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X						X
Baldes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Escovas	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X		X	X		
Raspas	X	X	X		X	X		X	X		X							
Mopas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X
Aspiração Central / Aspirador		X	X	X			X											
Esfregonas	X	X			X					X	X							X
Pás	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X
Máq. lavar louça			X			X		X		X	X				X			X
Pulverizadores		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X				
Auto lavadora	X	X	X	X	X	X	X		X			X			X			
Escovilhão			X			X												
Martelo													X					
Máq. pressão/ Mangueira												X		X	X	X		X
Máq. lavar roupa																		X
Máquina Rotativa															X			
Máq. secar roupa																		X
Descarbonizador															X			

NOTA: Na produção geral serão utilizados os utensílios com a cor da área onde a limpeza está a ser efetuada ou panos brancos para áreas mais contaminadas (rodapés, caixotes do lixo, etc.)

As cores significam que os utensílios de uma área não podem ser utilizados noutra área para não levar à contaminação cruzada das mesmas.

INSTRUÇÃO DE TRABALHO

2 – Preparação de detergentes:

Designação	Descrição	Áreas de utilização	Preparação/ Utilização
Dt4	Lavagem da roupa.	Máquina de lavar roupa	Dosagem definida pelo fornecedor. Utilização: na lavandaria existe uma tabela onde está definido a dosagem de detergente para o nível de sujidade.
Dt1	Detergente líquido utilizado na lavagem dos utensílios, tabuleiros e carros.	Máquina de lavar louça e descarbonizador	Doseador aferido pela empresa fornecedora do equipamento. Colocar o recipiente do detergente de acordo com o panfleto ESH.MO5. Pode ser aplicado nos mais variados materiais com alumínio, ferro, aço inox e plásticos.
Dt3	Detergente altamente alcalino que pode ser utilizado em sistemas de aspersão.	Máquina rotativa	Doseador aferido pela empresa fornecedora do equipamento. Colocar o recipiente do detergente de acordo com o panfleto ESH.MO5
Dt2	Detergente líquido alcalino aplicado em materiais quentes.	Fornos	Aplicar o produto puro nas superfícies a limpar. Não deve ser usado em superfícies de alumínio.
Dt5	Detergentes multiusos.	Piso superior	0,1-10 % (1 parte de produto por 100 partes de água ou 10 partes de produto por 100 partes de água). Para diluir 1 %: medir 250 mL de detergente e colocar no recipiente adequado. Completar os 25 L com água.
Dt6	Secante neutro.	Máquina de lavar louça	Doseador aferido pela empresa fornecedora do equipamento.
Ds2	Gel alcoólico para a desinfeção das mãos sem enxaguamento.	Postos de lavagem das mãos	Aplicar o produto puro nas mãos e esfregar durante 30 segundos a 1 minuto por toda a superfície da pele e deixar secar.
Ds1	Desinfetante líquido de base alcoólica.	Todas as superfícies da área de produção.	Aplicar o produto puro diretamente sobre as superfícies (alumínio, ferro, aço inox e plásticos) a desinfetar através do pulverizador indicado na alínea 3. Deixar atuar e não necessita de enxaguamento.
Dts1	Produto líquido alcalino-clorado para aplicação por espuma com agentes de proteção de superfície.	Todas as superfícies da área de produção e exteriores	Como método de lavagem, aplicar uma solução de 2-5%. Para diluir: diluição automática (3 %). Usar o produto diretamente da torneira da Sala de Lavagem Grande.
Dts2	Produto líquido à base de quaternário de amónio.	Auto lavadora	Aplicar uma solução de 1-3 % deixando atuar 5-15 minutos. Para auto lavadora (diluição 2 %): medir 2,1 L de produto e colocar no tanque de diluição. Encher com água até à sua capacidade máxima. Para lavagem manual (diluição 5 %): medir 500 mL de Wint Mint II e colocar num balde. Completar os 10 L com água.

INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Edição: 01/xx
Processo / Categoria:
PSGQ7.IT01

Designação	Descrição	Áreas de utilização	Preparação/ Utilização
Dts3	Produto líquido para a higienização frequente das mãos com amplo poder fungicida e bactericida.	Postos de lavagem das mãos	Aplicar o produto puro nas mãos e esfregar assim como a parte debaixo das unhas, os espaços interdigitais e o punho durante 30 segundos a 1 minuto. Enxaguar com água e secar com papel descartável.


INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Edição: 01/xx
Processo / Categoria:
PSGQ7.IT01

3 – Função e área de utilização de utensílios:

Descrição	Caixote do lixo	Baçotes cinzentos	Baçotes brancos	Esguicho	Pulverizador
Utilização	Resíduos para aterro	Massas/ produto acabado para reciclagem	Massas para reprocessamento	Óleo lubrificante	Desinfetante (Alkodes 100)
Área de utilização	Todas	Todas	Padaria	Todas	Todas
Imagem					

Anexo II – Plano de Higienização

	<p align="center">Plano de Higienização Amassaria Padaria – Equipa Produção</p>	<p>PSGQ7.MA02 Edição: xx/15 Data: xx/10/2015</p>
---	---	--

Área/ Equipamento	Produtos a usar	Equipamentos/ Utensílios	Frequência	Procedimento	Responsável (R) / Verificação (V)
Amassadeiras Posto de controlo ¹ Doseadores de água Balanças Mesas Zonas de explosão de MP's	DW-3S Alkodes 100	Mopa Vassoura Pá Pulverizador Pano	Diária	1- Raspar os resíduos secos das tinas, tanques, garfos e tampas da amassadeira com uma raspa plástica; 2- Lavar as tinas e tanques na Sala de Lavagem com um pano e solução DW-3S e deixar atuar durante 8 minutos; 3- Enxaguar com água limpa e remover água estagnada; 4- Limpar o corpo da amassadeira, balanças, painéis de comando, posto de controlo e mesa de pesagem com um pano humedecido em água; 5- Pulverizar os utensílios em contacto com a massa ou matérias-primas com Alkodes; 6- Remover todos os resíduos de farinha do chão com uma vassoura/ mopa e pá.	R- Operador V- Chefe Turno

¹ O Posto de Controlo é constituído pelo computador e teclado, balança e termómetro.

Área/ Equipamento	Produtos a usar	Equipamentos/ Utensílios	Frequência	Procedimento	Responsável (R) / Verificação (V)
Linha Konig	Alkodes 100 Automaclean Klarsol	Raspas Panos Aspiração central Vassoura Mopa Pá Balde Escovilhão Escova Pulverizador	Diária	1- Remover os restos de massa da tremonha, rolos, tapetes, lâminas e bandejas de recolha com a raspa plástica; 2- Retirar o tambor de pistões e remover os resíduos com uma escova; 3- Lavar na máquina de lavar louça o pistão e a escova; 4- Após a utilização do aplicador de sementes, desmontar e lavar o aplicador Os tapetes de rede e as bandejas de sementes e lavar na sala de lavagem com uma mangueira; 5- Passar um pano humedecido em água limpa na estrutura externa da linha; 6-Pulverizar com Alkodes todas as zonas de contacto com a massa. Deixar atuar e secar antes de iniciar a nova produção; 7- Retirar diariamente um grupo de 10 covetes para ser lavado e levar para a sala de lavagem; 8- Remover os resíduos de farinha/sementes do chão com uma mopa/vassoura e pá.	R- Operador V- Chefe Turno

Plano de Higienização
Linha Zelaieta – Equipa Produção

PSGQ7.MA02
Edição: xx/15
Data: xx/10/2015

Área/ Equipamento	Produtos a usar	Equipamentos/ Utensílios	Frequência	Procedimento	Responsável (R) / Verificação (V)
Linha Zelaieta	DW-3S Alkodes 100 Automaclean Klarsol	Raspa Mopa Vassoura Pá Máquina de lavar louça Pano Balde	Diária	1- Remover os restos de massa da tremonha, tapetes, rolos, raspadores e bandejas com uma raspa; 2- Lavar os acessórios de laminagem na máquina de lavar louça; 3- Passar um pano húmido na estrutura externa da máquina; 4- Pulverizar com Alkodes todas as zonas de contacto com a massa. Deixar atuar e secar antes de arrancar para a nova produção; 5- Remover os resíduos de farinha do chão com uma mopa/ vassoura e pá.	R- Operador V- Chefe Limpeza

Área/ Equipamento	Produtos a usar	Equipamentos/ Utensílios	Frequência	Procedimento	Responsável (R) / Verificação (V)
Linha Merendas	DW-3S Alkodes 100	Raspa Pano Balde Esfregona, Rodos Máquina de lavar louça Pulverizador Pá Mopa Vassoura	Diária	1- Remover os resíduos secos das tinas, garfos, tampas da amassadeira, tapetes (presa e formadora), rolos, raspadores e guilhotina com uma raspa plástica; 2- Lavar o corpo da amassadeira, painéis de comando, mesa, doseadores, posto de controlo e estrutura da prensa com um pano e solução DW-3S durante 8 minutos. Enxaguar com água limpa; 3- Pulverizar com Alkodes os utensílios, laminador, mesa, balcão, prensa, amassadeira e formadora. Deixar secar; 4- As tinas devem ser lavadas na sala de lavagem com um pano e solução DW-3S deixando atuar durante 8 minutos. Não deixar água nas tinas; 5- Remover todos os resíduos do chão com uma vassoura/ mopa e pá. De seguida esfregá-lo com a solução DW-3S; 6- Enxaguar o chão com água limpa e retirá-la com um rodo.	R- Operador V- Chefe Turno
Fatiadora Abre-latas	Automaclean Klarsol DW-3S Alkodes 100	Panos Balde Máquina de lavar louça	Diária	1- Remover a placa do carro e a proteção da lâmina da fatiadora e lavar na máquina de lavar louça; 2- Pulverizar com Alkodes os utensílios á saída da máquina de lavar louça; 3- Remover todos os resíduos visíveis da fatiadora com um pano húmido; 3- Lavar toda a estrutura da fatiadora e abre-latas com um pano e solução DW-3S deixando atuar 8 minutos; 4- Enxaguar bem com água limpa.	

Área/ Equipamento	Produtos a usar	Equipamentos/ Utensílios	Frequência	Procedimento	Responsável (R) / Verificação (V)
Linha Loaf Cake (inclui: máquina de corte, mesas de apoio e temperadora)	Alkodes 100 DW-3S Automaclean Klarsol	Vassoura Pá Mopa Panos Máquina de lavar louça Pulverizador Baldes	Diária	1- Desligar a máquina de corte e abrir a estrutura para retirar todos os resíduos resultantes do corte; 2- Lavar a máquina de corte e as mesas com um pano e solução DW-3S deixando atuar durante 8 minutos; 3- Enxaguar com um pano humedecido em água limpa; 4- Pulverizar com Alkodes as superfícies que estão em contacto com o produto; 5- Lavar todos os utensílios (raspas, tampa e tabuleiro da temperadora) na máquina de lavar louça; 6- Secar os utensílios com papel descartável e pulverizar com Alkodes; 7- Remover todos os resíduos no chão com uma vassoura/ mopa e pá.	R- Operador V- Chefe Turno

Área/ Equipamento	Produtos a usar	Equipamentos/ Utensílios	Frequência	Procedimento	Responsável (R) / Verificação (V)
Linha Comas e Colborne	Alkodes 100 DW-3S Automaclean Klarsol	Panos Máquina de lavar louça Vassoura Escovilhão Raspas Mopas Pulverizador Balões Rodos Pá	Diária	1- Remover os restos de massa da bomba e tremonha com um salazar; 2- Lavar toda a estrutura da linha, plataforma, posto de pesagem, posto de controlo ² , mesa de preparação, mesa de transbordo, contentores de MP, estante e bomba com um pano e solução de DW-3S deixando atuar 8 minutos. No final enxaguar com água limpa; 3- Pulverizar com Alkodes o posto de controlo, mesa de preparação e mesa de transbordo. Deixar secar naturalmente; 4- Lavar todos os utensílios de mistura, pesagem, bombagem, dosagem (régua de dosagem), transbordo e o tubo de alimentação na máquina de lavar louça; 5- À saída da máquina de lavar louça, pulverizar todos os utensílios com Alkodes; 6- Remover todos os resíduos no chão com uma vassoura/ mopa e pá.	R- Operador V- Chefe Turno

² O Posto de Controlo é constituído pelo computador e teclado, balança e termómetro.

Anexo III – Registo de Limpeza

Data: ____/____/____

Áreas	Diária			Semanal			Quinzenal			Mensal			Trimestral		
	1ºTurno	2ºTurno	3ºTurno	1ºTurno	2ºTurno	3ºTurno	1ºTurno	2ºTurno	3ºTurno	1ºTurno	2ºTurno	3º Turno	1ºTurno	2ºTurno	3ºTurno
Produção Geral															
Fermentação/ Fornos															
Congelação/ Embalagem															
Exteriores															
Armazéns de materiais															
Utensílios de apoio															
Piso superior															
Sala de lav. (grad. e peq.)															
Sala de lav. Merendas															
Lavandaria															
Observações³:															

Validação: _____

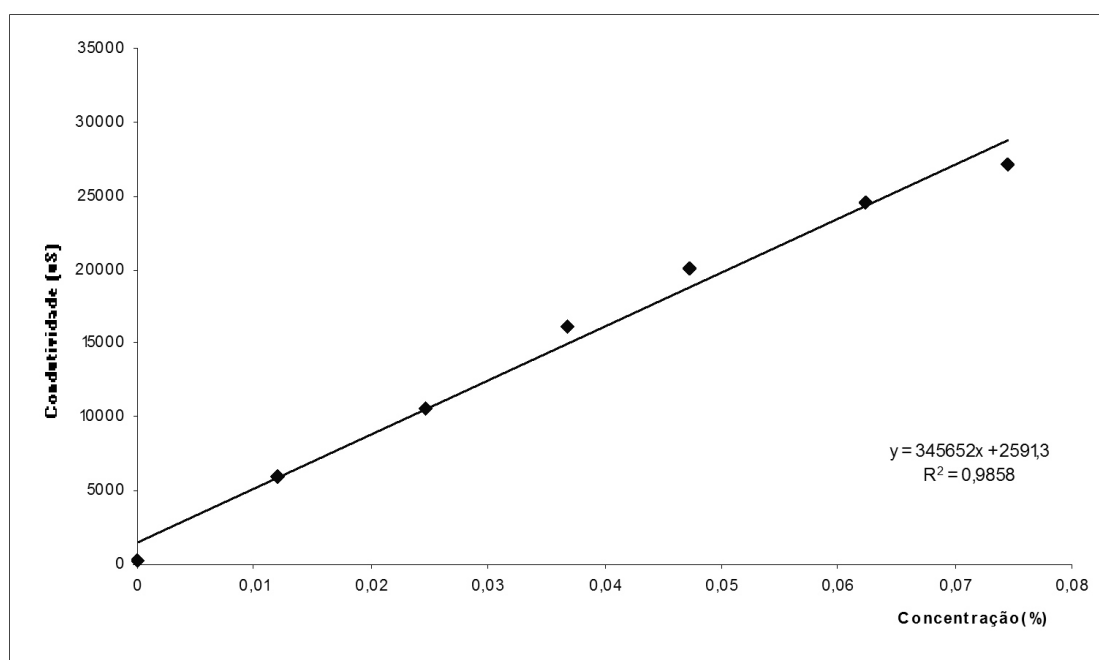
Data: ____/____/____

³ No campo “Observações” deve ser colocado qualquer ocorrência relevante.

Anexo IV - Curva de calibração do produto de higienização Dts1

A relação entre a condutividade e a concentração de uma amostra de um dado detergente ou desinfetante, é expressa por uma equação matemática, designada por curva de calibração.

Em relação ao produto Dts1, afinidade entre as variáveis mencionadas é demonstrada através dos parâmetros da reta de calibração obtida pela relação linear existente entre a condutividade e a concentração de Dts1, representada pela expressão Condutividade = f (Concentração), ou seja, $y = m \cdot x + b$, em que m é o declive da reta e b a ordenada da origem.



Pela reta de calibração, a relação entre a condutividade e a concentração é dada pela expressão $y (\mu S) = 345652 x (\%) + 2591,13$.

Para obter a concentração do produto deve-se rearranjar a expressão $x (\%) = \frac{y (\mu S) - 2591,13}{345652}$. Assim para os três ensaios realizados para o estudo do tempo de contacto do produto Dts1, registou-se as seguintes condutividades:

TABELA 26: REGISTO DA CONDUTIVIDADE DO PRODUTO DTS1 NOS QUATRO ENSAIOS REALIZADOS

Condutividade (μS)	Concentração (%)
11794	2,66
14634	3,48
14685	3,50

Exemplo de cálculo:

Para $y = 11794 \mu S$

$$x = \frac{y (\mu S) - 2591,13}{345652} \Leftrightarrow x = \frac{11794 - 2591,13}{345652} \Leftrightarrow x = 0,0266 \approx 2,66 \%$$